

Phys. sp.

764

R

Phys Sp. ~~591~~. 764.

Physica.
De meteoris in Sferie HSA.
vom Regen.

Author: Zylius.

R

<36607782390016



<36607782390016

Bayer. Staatsbibliothek

P R Ü F U N G
DER
NEUEN THEORIE DES HERRN DE LÜC
V O M R E G E N

UND
SEINER DARAUS ABGELEITETEN EINWÜRFE
GEGEN DIE
AUFLÖSUNGSTHEORIE.

EINE
VON DER KÖNIGL. PREUSS. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN

GEKRÖNTE PREISSCHRIFT

ZUR
BEANTWORTUNG DER ÜBER DIESEN GEGENSTAND VON DER
PHYSIKALISCHEN KLASSE DIESER AKADEMIE FÜR DAS
JAHR 1794
AUFGEGEBENEN PREISFRAGE.

Al piè del vero
a guisa di rampollo nasce il dubbio.
DANTE.

BERLIN,
BEI FRIEDRICH MAURER. 1795.



VORBERICHT.

Der Verfasser der Preisschrift über des Hrn. de Lüc neue Hypothese vom Regen und die daraus hergeleiteten Folgerungen, ist der Hr. Zylius, Privat-Gelehrter zu Rostock. Sie ist zwar in der That nur die einzige, welche über diesen Gegenstand eingelaufen war, und es fehlte also bei der Frage über die Zutheilung des Preises freilich an der Concurrenz. Diefs konnte indessen nicht hindern, ihn demjenigen zu ertheilen, welcher nach der Ueber-

zeugung der Akademie, der vorgelegten Frage ein völliges Genüge geleistet hatte, und eben so sehr hat sie gewünscht, dass diese Abhandlung so bald als möglich allen Kennern der heutigen Physik und Chemie zur Beurtheilung vorgelegt werden möge.

Die Erheblichkeit der Frage selbst, und die Absicht, welche die Akademie bestimmte, sie den Kennern vorzulegen, hat der Verfasser der Abhandlung so angegeben, dass dieselbe hierüber nichts hinzuzusetzen nöthig findet. Hatte de Lüc Recht, oder vielmehr, stand sein System auf sichern Gründen, so konnte, nach dem Urtheile selbst eines unserer scharfsinnigsten Physiker, das antiphlogistische System der Franzosen nicht dabei stehen bleiben, und die Gegenrevolution war wenigstens in der Chemie gemacht. Konnte also wohl die Akademie nach dem heutigen Zustande der physisch-chemischen Wissenschaften einen interessantern Gegenstand wählen?

Der gelehrte Verfasser der Preisschrift hat nun ganz eigentlich die Gründe geprüft,

auf welche de Lüc seine Behauptungen bauet.
Sie bestehen kürzlich in folgendem:

Die wässerigten Ausdünstungen der Erde verwandeln sich in den obern Regionen der Atmosphäre gänzlich in einen luftartigen Körper, sind also auf eine Zeitlang nicht etwa in der Luft aufgelöset, sondern selbst wirkliche Luft. Zum Grunde dieser Behauptung giebt de Lüc an:

1) weil jene Regionen noch kurz vor einem Platzregen, der aus denselben herabfiel, in einem absolut trocknen Zustande waren. Frägt man aber, woran er diese absolute Trockniss erkannt habe; so ist die Antwort: das Hygrometer zeigte sie an.

Dagegen zeigt unser Verfasser mit Gründen, denen man ihr Gewicht nicht ableugnen kann, dass das Hygrometer nichts anzeigen könne, als Feuchtigkeit, das ist, Wasser in tropfbarem Zustande, der Luft beigemischt; ist es wirklich aufgelöset oder gebunden (latent) in der Luft, so wirkt es alsdenn eben so wenig

auf die hygroskopischen Materien dieses Instruments, als wenn es in einen wirklichen luftartigen Zustand übergegangen wäre. Das Hygrometer entscheidet also hier nichts gegen die Auflösungstheorie, beweiset also auch nicht die de Lüc'sche Behauptung.

2) Sagt de Lüc: Bei einem starken Regen kommt unendlich mehr Wasser aus der Luft herab, als in einem cubischen Raum desselben, worin die Regenwolke schwebt, enthalten ist, wenn die Luft den grössten Grad der Feuchtigkeit (10 Gran im Cubikfuss) erreicht hat. Und woher weifs man, dass dieß die absolut grösste Menge sey, die in der Luft ungebunden oder gebunden enthalten seyn kann? Weil die Luft, nachdem sie sorgfältig von allem ungebundenen Wasser befreit worden, von diesem nicht mehr als 10 Gran aufnehmen kann, ohne das Hygrometer auf den höchsten Grad der Feuchtigkeit zu treiben.

Unser Verfasser antwortet sehr natürlich: Es kann noch unsäglich viel mehr Wasser darin aufgelöst und im gebundenen Zustande seyn, ohne

jedoch zu Luft geworden zu seyn, welches aber das Hygrometer nicht anzeigt.

Man sieht also wohl, dass der Streit über die verschiedenen Theorien vom Regen hier auf eine andere Frage zurückgeführt ist. De Lüc und wer mit ihm ist, müssen entweder dem sonst nie für so zuverlässig geachteten Hygrometer den Rang zusichern, den sie ihm bei dieser Untersuchung, wie es nach den Gründen unsers Verfassers kaum zu leugnen ist, fast zu gefällig eingeräumt haben; sie müssen beweisen, dass das Hygrometer auch gebundenes Wasser in der Luft anzeigen müsse, also das, was unser Verfasser dagegen anführt, widerlegen; oder sie müssen auf einem andern Wege, ohne sich auf den Ausspruch des Hygrometers berufen zu dürfen, entschiedene Beweise, sie seyn von welcher Art sie wollen, beibringen, dass wirklich die Wasserdünste irgendwo in der Atmosphäre auf eine Zeitlang in wirkliche Luft übergehen.

Ehe dies geschieht sind sie nicht berechtigt, die unter andern von Hrn. Hofr. Lichtenberg

bemerkten Folgerungen gegen das antiphlogistische System aus dieser ihrer Behauptung herzuleiten.

Die Akademie erklärt sich weiter nicht, sondern überlässt nun dem Kenner die ruhige Untersuchung der in der Preisschrift aufgestellten Gründe.

E I N L E I T U N G.

I.

Die physikalische Klasse der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin hat den Naturforschern für das Jahr 1794 folgende Preis-aufgabe zur Untersuchung vorgelegt:

„Il est connu que les observations que M. de
„Luc a faites sur les montagnes de la Suisse, le
„portent à croire que l'eau qui s'évapore de la sur-
„face de la terre, passe pour quelque tems à un
„état aëriforme et de siccité entière, et que la for-
„mation des nuages n'est pas une suite de la solu-
„tion de l'eau dans l'air, ni la formation de la
„pluie une suite de la précipitation de cette eau
„dissoute, mais au contraire que la pluie est la
„suite et le résultat d'une décomposition de la
„masse d'air formée par l'eau.“

„La Classe de Physique de l' Académie pro-
 „pose sur ce sujet intéressant les questions sui-
 „vantes: “

„1. *Les observations de M. de Luc et les*
 „*fondemens sur lesquels il appuie sa théorie,*
 „*sont-ils suffisans pour rejeter entièrement le*
 „*système de la solution?*“

„2. *Comment, en admettant l'opinion de*
 „*M. de Luc, peut-on déduire des principes*
 „*physiques la transformation des vapeurs*
 „*en air, et la décomposition de cet air, de*
 „*façon qu'il en résulte des nuages et de la*
 „*pluie?*“

II.

Ich wüsste nicht, ob irgend eine physikalische Untersuchung zu unserer Zeit mehr Interesse haben könnte, ob irgend eine mehr die Aufmerksamkeit des gesammten naturforschenden Publicums verdiente, als grade die, wozu durch vorstehende Aufgabe die gedachte Königliche Akademie der Wissenschaften die Physiker auffordert. Sie betrifft einen Lehrsatz, von dem schon der Hr. H. *Lichtenberg* sagte, als er zuerst in seiner fünften Ausgabe des *Erxlebenschen* Lehrbuchs das deutsche Publikum darauf aufmerksam machte, — „er sey der wichtigste für die ganze Naturlehre;“ und in der

That, er hat Recht. Gerade dieser Lehrsatz ist die Basis eines neu emporstrebenden Lehrgebäudes, welches die ganze Naturkunde umfasst. Bis dahin war das *de Lüesche* System mehr ein subtiles Gewebe schöner sinnreicher Hypothesen, welche allerdings manches natürliche Phänomen leicht und glücklich erklärten; allein es schien doch wirklich dem Ganzen immer noch an einem festen Grunde zu fehlen, es war mehr eine zum Behuf der Erklärung natürlicher Phänomene schön ausgesonnene Vorstellungsart, als eine auf entscheidende That- sachen gestützte *Theorie*. Hier erst in dieser Regenlehre setzte Hr. *de Lüc* jene *grofse meteorologische Thatsache* fest, welche der Grundstein des ganzen weitläuftigen Gebäudes ward, und ihm Zusammenhang und Festigkeit gab. Was er bis dahin nur als Muthmafsung aufgestellt hatte, ward hierdurch zur Gewissheit erhoben; jetzt war die *de Lüesche* Theorie nicht mehr die wahrscheinlichste, sondern die *allein wahre*, und jede abweichende Lehrmeinung ward nun für widerlegt erklärt. Jetzt hiefs es mit entscheidender Zuversicht: „Hr. „*de Lüc* hat erwiesen, dass der Regen weder eine „Präcipitation des blofs aufgelösten, noch auch eine „Zersetzung der Dämpfe in der Luft, sondern etwas „viel gröfseres ist.“

Wenn also dieses grofse Lehrgebäude des Hrn. *de Lüc*, von dem gesagt wird, „es sey wie ein „Baum, dessen Aeste sich über die ganze Natur erstrecken,“ nicht schon seiner innern Wichtigkeit und seines grofsen weitläuftigen Umfangs wegen, die Aufmerksamkeit aller Naturforscher und die sorgfältigste Zergliederung und Prüfung verdiente; so würde sich hier der Gesichtspunkt zeigen, woraus jedem Physiker, der sich der bisherigen Fortschritte und Entdeckungen in der Naturkunde freut, die Untersuchung und Entscheidung der vorgelegten Fragen über alles interessant und wichtig seyn muss. Jene seit mehr als sechzehn Jahren in der Naturkunde bestandne Revolution, die besonders in den letzten acht Jahren so glänzende und überraschende Fortschritte machte, und auf eine beyspiellose Weise die vereinte Aufmerksamkeit und das Nachforschen der ersten Physiker von Europa beschäftigte, — scheint wirklich nunmehr auf den Punkt gekommen zu seyn, dass ihr glücklicher oder unglücklicher Ausgang nur noch auf der Entscheidung der vorliegenden Frage beruht. Es ist umsonst, dass dieses antiphlogistische Lehrgebäude sich immer mehr seiner Vollendung nähert, umsonst, dass es immer mehr Bekenner und Verehrer gewinnt, umsonst, dass jene lebhafteste Differenz über das Daseyn des Oxygen

im reinen Quecksilberkalke zu seinem Vortheil entschieden ist; nimmer kann diese Theorie zur Festigkeit kommen, so lange das *de Lücsche* Gebäude daneben steht, und die vorgelegte Frage, welche die Basis des Ganzen betrifft, nicht bis zur völligen Evidenz entschieden ist. „Wer sieht nicht“ — sagt der Hr. H. Lichtenberg sehr richtig — „dass „die Bestätigung dieser *de Lücschen* Regenlehre ein „tödtlicher Streich für die neuere französische Chemie seyn würde, bey welcher sich alles um die „Zusammensetzung des Wassers aus oxygene und „hydrogene dreht. Hier entsteht Wasser aus atmosphärischer Luft; und von diesem Wasser nicht etwa ein Paar Pfunde, wie bey jenem Verbrennen, sondern *Tausende von Zentnern*, deren Entstehung unerklärt bleibt, wenn man nicht annimmt, auch die Basis der atmosphärischen Luft sey Wasser, so gut als die der inflammabeln und dephlogistisirten. Soll also dieser Umstand nicht *das Hauptfundament der französischen Hypothese* völlig untergraben, so muss aus derselben erklärt werden, wie aus einer so trocknen Luft Wolken und die ungeheure Menge Wasser entstehen kann. Ehe dieß auf eine befriedigende Weise erklärt ist, bleibt alles, was bisher über die Zusammensetzung des Wassers gesagt worden ist, äußerst unsicher und ungewiss.“ — Alles sehr richtig und wahr! Nur

nicht allein die Lehre von der Zusammensetzung des Wassers, sondern das ganze antiphlogistische Gebäude muss fallen, sobald die Gründe, wodurch Hr. *de Lüc* seine Verwandlungslehre unterstützt, nicht zu entkräften sind. Was würde z. B. aus der Theorie des Verbrennens, der Säureerzeugung u. s. w. werden? Die wägbare Basis der atmosphärischen Luft kann doch nicht theils aus *Azot*, theils aus *Oxygen*, bestehen, wenn Hr. *de Lüc* beweist, dass sie *Wasser* ist. Es würde auch nicht helfen, wenn man hier ein Ausgleichungsmittel versuchen, und mit dem Hrn. Hofr. *Mayer* annehmen wollte, das *Azot* sey das ponderable Wasser des Hrn. *de Lüc* selbst, und das Wasser, welches nach *de Lüc* in luftförmiger Gestalt in der Atmosphäre vorhanden ist, sey einerley mit dem französischen *Gas azote*. Eine dergestalt accomodirte Idee von der Basis der Stickluft würde uns nicht weit führen, und wiederum mit anderweitigen Erfahrungen und Lehrsätzen der antiphlogistischen Chemie eben so unverträglich seyn, als mit den Hypothesen des Hrn. *de Lüc*.

Soll also das antiphlogistische Lehrgebäude nicht bey seinem Entstehn wieder zusammenstürzen; soll es nicht mit den alltäglichsten und größten Phänomenen der Natur in offenbarem Widerspruche stehn: so ist obige Forderung des Hrn. H. *Lichtenberg* eine unerlassliche Bedingung, und man

muss es ihm zugeben, „dass der antiphlogistische
 „Lehrsatz von der Composition des Wassers“ —
 so wie die ganze Theorie überhaupt — „schlech-
 „terdings noch nicht erwiesen ist und nicht seyn
 kann, so lange jene große und weitaussehende Idee
 „des Hrn. de Lüc: *dass das Wasser die ponde-*
 „*nable Basis aller Luftarten, so wie das Feuer die*
 „*nicht ponderable aller ist,* — nicht befriedigend
 „widerlegt ist; zumal da,“ (wie er hinzusetzt), „die
 „Entstehung des Regens ohne eine solche Zer-
 „setzung der *atmosphärischen Luft gar nicht er-*
 „*klärt werden kann.*“

Aber gesetzt auch, die Einwürfe des Herrn
de Lüc beträfen bloß die Lehre von der Zusammen-
 setzung des Wassers, so hängen doch die Sätze der
 antiphlogistischen Theorie so unauflöslich zusam-
 men, dass durch die Widerlegung dieses einzigen
 Lehrsatzes zugleich die ganze Theorie widerlegt seyn
 würde. Darum hält sich auch Hr. *de Lüc* überzeugt,
 dass schon bey einer *bloßen Berührung dieses Lehr-*
satzes das ganze Gebäude zusammenstürzen müsse,
 und hierin findet er — in seinem 15ten Briefe an
de la Matherie — den Grund, warum die Neologen
 diesen Punkt geflissentlich mit verführerischen De-
 tails umhüllen, und jede Frage über die Natur des
 Wassers sorgfältigst zu entfernen suchen. Am
 Schlusse dieses Briefes erinnert er noch einmal der

antiphlogistischen Lehrsätze, von der Säureerzeugung, von der Zusammensetzung des Wassers, vom Hydrogen und vom Kohlenstoff; und setzt hinzu: „Diese angeführten vier Sätze machen die Grundlage der ganzen Lehre aus, und diese Grundlage selbst hängt von einem Ecksteine ab, nämlich von dem zweyten Satze. Ist nun das Wasser keine Zusammensetzung aus der dephlogistisirten und brennbaren Luft, so stürzt das ganze Gebäude zusammen.“ Da aber dieses Gebäude viel Glanz hat, so wird es dadurch ein Verhinderungsmittel in unsern Untersuchungen; seine Baumeister fürchten die Nachforschungen um jenen Eckstein herum, aus Furcht es zu erschüttern, und sie verweigern wenigstens die Beyhülfe zur Prüfung.“ —

Die Berliner Akademie muss sich nicht in diesem Falle der Furcht befunden haben, da sie sogar das ganze naturforschende Publicum zu dieser Prüfung auffordert, und Hr. *de Lüc* wird hoffentlich hierin einen Beweis finden, dass er sich wenigstens in einem Punkte irrt, und dass die Absicht der *Neologen* nicht — wie er a. a. O. glaubt — seyn kann, „jeder Discussion über diesen Punkt auszuweichen und alles zu verdunkeln, was auf die Atmosphäre Beziehung hat, um nur mit übereilten und wenig bedachten Schritten an den

„Gränzen der Länder der Physik vorwärts zu eilen,
 „alle Winkel zu durchwühlen, und die Fahnen ih-
 „rer Nomenklatur zum Zeichen ihrer Besitzneh-
 „mung daselbst hinzupflanzen, als wenn es ein
 „Land beträfe, das sie entdeckt hätten; ohne zu
 „bedenken, dass sie daselbst kein dauerhaftes Blei-
 „ben haben können, ehe die wahre Quelle des Was-
 „sers darin entdeckt ist, — und dass sie alle ihre
 „Besitzungen werden aufgeben, alle ihre Arbeiten
 „werden verlassen müssen, so bald sich finden
 „wird, *woher das Wasser kommt, das aus der*
 „*Luft herabfällt.*“

III.

Also — *wo kommt das Wasser her, das aus der Luft herabfällt?* Oder vielmehr: *wie kommt es dahin, und in welchem Zustande befindet es sich in der Luft?* Dieß ist die große Frage, die — nach Hrn. *de Luc* — noch keiner außer ihm beantwortet hat und keiner beantworten kann, der nicht jede anderweitige Theorie verlässt und sich zu seiner Lehre bekennt. Seine Antwort ist das Resultat eines mehr als vierzigjährigen mühsamen Forschens. Ich werde sie darlegen und ihre Gründe zergliedern, aber ich werde es mit derjenigen Resignation und Bescheidenheit thun, die mir immer die Achtung gegen die Lehrmeinungen verdienst-

voller Männer zur Pflicht machte. Zuerst das simple *Resultat*, als den *Gegenstand der gegenwärtigen Untersuchung*. Bey der Darlegung und Entwicklung der Gründe selbst, worauf seine Behauptungen gestützt sind, werden die vorgelegten Fragen den Gang der Untersuchung bezeichnen.

Erklärungen und Lehrsätze

des Hrn. de Lüc über Verdunstung, Entstehung der Atmosphäre, Regen etc.

Das Wasser erhebt sich in die Luft durch Verdunstung, aber diese geschieht *nicht durch eine Auflösung des Wassers in der Luft*, sondern durch eine Verbindung des Wassers mit dem Feuer; das Product ist Wasserdampf. Aber auch *diese Dämpfe werden keinesweges von der Luft aufgelöst*, sondern gehen bloß auf eine Zeitlang eine mechanische Vermengung mit der Luft ein, und hier kommen wir zu jener merkwürdigen meteorologischen Thatsache, die der ganzen Lehre zur Grundlage dient.

Diese Dämpfe, die Tag für Tag, oft in ungeheurer Menge, in die Höhe steigen, sind am Ende mit dem Hygrometer in der Luft gar nicht wieder zu finden; sie sind, mit einem Worte, verschwunden, und da wir an den Stellen, wo sie verschwinden,

bloß Luft finden, so sind sie in einen luftartigen Zustand übergegangen; das heißt: *sie sind in atmosphärische Luft verwandelt.*

Hier sehen wir zugleich, was dieses alles umgebende expansible Flüssige, das wir athmen, und worinn alles lebt und webt, eigentlich ist. Es ist — *Wasserdampf*, entsteht und vergeht täglich vor unsern Augen. Aber der Wasserdampf ist doch nicht permanent, zerstört sich durch Kälte und Druck? Die Antwort ist leicht. Die Ursache der Zerstörbarkeit des Wasserdampfs liegt in dem schwachen Zusammenhange seiner Bestandtheile; wir dürfen also bloß einen dritten imponderablen Stoff annehmen, der diese beyden Substanzen, *Wasser* und *Feuer*, dergestalt mit einander verknüpft, dass eine *luftförmige Flüssigkeit* ihre Entstehung erhält, und der ganze Einwurf ist gehoben. Denn durch die Hinzukunft einer solchen permanentmachenden Substanz wird der Wasserdampf wirklich in *Luft* umgebildet, und kann nunmehr jede Temperatur und jeden bekannten Druck aushalten, ohne eine Zersetzung zu erleiden, u. s. w. Aus diesen und mehreren Sätzen — deren jeder seine directen Beweise hat — bildet sich nunmehr folgender wichtige Hauptsatz:

Das Wasser ist die ponderable Basis, nicht bloß der atmosphärischen Luft, sondern aller

Luftarten, so wie das Feuer das nicht ponderable Fluidum deferens aller ist. Der specifike Unterscheidungscharakter einer jeden Luftart wird jedesmal durch diejenige Substanz bestimmt, welche dem Wasserdampf die Permanenz giebt, und ihn dergestalt in eine wirkliche luftförmige Flüssigkeit umwandelt.

Das ist kurz die Geschichte des Wassers, das in die Luft aufsteigt; aber wie kommt es nun wieder zurück, oder wie bilden sich *Wolken* und *Regen*? Auf umgekehrtem Wege. Nebel, Wolken und Regen sind also kein Niederschlag eines in der Luft aufgelöst gewesenen Wassers, entstehen auch nicht aus zersetzten Dämpfen, die mit der Luft vermenget waren, sondern die *atmosphärische Luft selbst* wird bey ihrer Erzeugung zersetzt und in ihre wesentlichen Bestandtheile zerlegt, als da sind Feuer, Wasser und jene dritte permanent-machende Substanz.

IV.

So urtheilt Hr. *de Lüc* über die Phänomene der *Verdunstung* und des *Regens*, und über das bisherige System von der *Auflösung des Wassers in der Luft*. Welches sind nun die Gründe, womit er dieses widerlegt und jenes beweist? Das ist der Gegenstand, zu dessen näherer Prüfung die vor-

genannte Akademie der Wissenschaften durch folgende Fragen auffordert:

1. *Sind die Beobachtungen des Hrn. de Lüc und die Gründe, durch die er seine Theorie unterstützt, hinreichend, um das System der Auflösung gänzlich zu verwerfen?*

2. *Wenn man die Meinung des Hrn. de Lüc annimmt, lässt sich alsdann aus physischen Gründen die Verwandlung der Dünste in Luft, und die Zersetzung dieser Luft, so dass daraus Wolken und Regen entstehen, erweisen?*

Durch diese Fragen sind die beyden Gesichtspunkte bestimmt, woraus wir die vorliegenden Lehrsätze des Hrn. de Lüc zu prüfen haben. Sie bezeichnen zugleich den Gang, den die Untersuchung dieses Gegenstandes nehmen muss. Zuerst: Sind die Beobachtungen und Gründe, durch die Hr. de Lüc jene Behauptungen unterstützt, hinreichend, um das System der Auflösung zu verwerfen? Hier eine vorläufige Erörterung der *Auflösungstheorie*, ihrer Entstehung und Ausbildung, um den Standpunkt der Streitfrage zu bestimmen. Zergliederung und Prüfung der einzelnen Einwürfe des Hrn. de Lüc. Resultate dieser Prüfung. Dieses wird der Inhalt des ersten Abschnitts und die Beantwortung der ersten Frage seyn. Hierdurch ist der Weg zur

Beantwortung der zweyten Frage schon gebahnt. Nunmehr wird es leicht seyn, das *de Lücsche Lehrgebäude* selbst, die Gründe, worauf es gebauet ist, und seinen innern Zusammenhang auseinanderzulegen und zu prüfen, um die zweyte Frage: *Lässt sich die behauptete Verwandlung der Dünste in Luft und die Zersetzung dieser Luft, aus physischen Gründen erweisen?* — mit möglichster Befriedigung zu beantworten.

ERSTER ABSCHNITT.

Es ist nichts ungewöhnliches, dass Dinge, die uns in der Nähe liegen und die wir alle Tage sehen, oft am wenigsten untersucht werden. In Hinsicht der Wolken und des Regens kann man den Naturforschern diesen Vorwurf nicht machen. Sie haben lange und oft genug daran gedacht, wie es doch wohl recht damit zugehen möchte. Das Wasser war so schwer und die Luft viel leichter, das wusste man lange; wie kam nun das Wasser da oben hinauf? Von selbst und ohne Beyhülfe konnte es das doch nicht. Man nahm also seine Zuflucht zu den Sonnenstrahlen; diese mussten das Wasser in die Höhe ziehn, und nun ward es droben in den Wolken, die man sich als Schläuche denken mochte, gesammelt und bis zu seiner Zeit zusammen gehalten. Oder man glaubte, *das Wasser verwandle sich durch die Wärme in Luft, und werde durch die Kälte wieder zu Wasser.* Diese Idee ist sehr alt; allein hier stand die Frage im Wege: Warum wird im Winter nicht alle Luft zu Wasser, und im Som-

mer alles Wasser zu Luft? und jene Idee von den Schläuchen verlör sich bey näherer Bekanntschaft mit den Wolken. Die Erscheinung der Verdampfung kochender Flüssigkeiten führte inzwischen immer die Idee wieder zurück, dass doch wohl die *Wärme* die Ursache der Verdunstung seyn möchte. Andre glaubten wieder, die Verdampfung könne ohne eine Temperatur von 212° Fahrenh. gar nicht von Statten gehn; allein eine weit geringere Wärme würde hinreichen, die in dem Wasser befindlichen Lufttheilchen auszudehnen; diese dürften alsdann nur in Gestalt kleiner Blasen in die Höhe steigen, und das sie umschließende Wasserhäutchen mit sich in die obern Luftschichten hinauftragen. Wie aber, wandten hier andere ein, wenn sich diese in den Bläschen befindliche warme Luft, die das Wasserhäutchen mit der äufsern Luft im Gleichgewicht halten soll, abkühlt? Es wird sicher *Himmelsluft* seyn, was in den Bläschen ist! So ging man hin und her — mehrerer spaßhaften Ideen nicht zu erwähnen — bis man endlich auf den Gedanken kam, den ganzen Prozess der Verdunstung des Wassers in der Luft mit der Auflösung des Salzes im Wasser zu vergleichen, und diese Analogie von der Auflösung und Niederschlagung bey Erklärung der wässerigen Meteore, so gut man konnte, durchzuführen. Unter dessen war man auf der andern Seite in dem Studium der *Dämpfe* weiter gekommen; man fand, dass es zur Erzeugung dieser elastischen Flüssigkeit jener Siedhitze nicht weiter bedürfe, und nun theil-

ten

ten sich die Meinungen über die Frage: *Ob das Wasser bloßs vermittelt des Feuers als Dampf in die Luft aufsteige, oder ob es nach Art des Salzes im Wasser, von der Luft aufgelöst werde?* Beyde Hypothesen waren so sinnreich ausgebildet, beyde hatten so viel Empfehlendes, dass man Bedenken trug, die eine um der anderen willen zu verwerfen. Um also *Beyde* zu erhalten, suchte man einen Mittelweg, der die Partheyen so zusammenleiten sollte, daß keine nöthig hatte, auf dem einmal mühsam gebahnten Wege wieder rückwärts zu gehn. Das Wasser sollte, nach wie vor, von der Luft *aufgelöst* werden; aber es sollte auch, nach wie vor, durch das Feuer *verdampfen*. Dieses, die Verdampfung, durfte ja nur voraufgehen, und Statt dessen, dass die Luft sonst das tropfbare Wasser aufgelöst hatte, durfte es ja jetzt nur die Dämpfe auflösen, so kamen beyde Partheyen zusammen, und beyde behielten in der Hauptsache Recht.

Herr *de Saussüre* war der Erste, der die Auflösungstheorie durch Vereinigung beyder Vorstellungsarten solchergestalt zu modifiziren suchte, und seine hieraus gebildete Theorie ist zugleich eben dieselbe, gegen welche der hier zu prüfende Angriff des Hrn. *de Lüc* gerichtet ist. Dies ergiebt sich, wenigstens daraus, daß Hr. *de Lüc* fast immer des Hrn. *de Saussüre* gedenkt, wenn er der Auflösungstheorie erwähnt; denn die *Unterscheidungssätze der Lehre* selbst, die er bestreitet, findet man selten genau von ihm bestimmt.

Eine ausführliche Auseinandersetzung dieser so modifizirten Auflösungstheorie, mit allen ihren Gründen und Anwendungen, werden meine Leser hier nicht von mir erwarten: allein die *Grundlinien* muß ich angeben, um den Gesichtspunkt zu bestimmen, wovon die Untersuchung ausgeht. Weiterhin wird sich bey Erörterung der einzelnen Widerlegungsgründe Gelegenheit finden, verschiedene schwierige Lehrpunkte derselben genauer auseinander zu legen, und — vielleicht — hie und da manchen Widerspruch zu heben, der sonst wirklich in dieser Lehre gegründet war.

Hauptsätze der Auflösungstheorie.

1. Die Verdunstung des Wassers in der Luft geschieht zunächst durch die Verbindung des Wärmestoffs mit dem Wasser. Das Produkt ist *Wasserdampf*.

2. Dieser Wasserdampf unterscheidet sich von den luftförmigen Flüssigkeiten dadurch, daß er nicht permanent ist. Vielleicht ist die mehr oder weniger innige Verbindung des Wärmestrahls mit der Basis der expansibeln Flüssigkeit die *einzige* Ursache dieses Unterschiedes.

3. Zur Erzeugung — sowohl als zur Subsistenz — eines solchen elastischen Dampfes ist ein gewisser Grad der Freyheit nebst einem gewissen Grade der Wärme gemeinschaftlich nothwendig. Eine von diesen Bedingungen muss um so viel

mehr vorhanden seyn, so viel mehr es an der andern fehlt. Darum entstehen die Dämpfe leichter in verdünnter Luft bey gleichem Druck der Luft.

4. Diese elastischen Dämpfe gehen theils eine *mechanische Vermengung* mit der Luft ein, und alsdann erfolgen ihre Veränderungen nach den nämlichen Gesetzen, als im luftleeren Raum. Das ist, haben sie den letztmöglichsten Punkt der Dichtigkeit, den sie bey dieser Temperatur annehmen können, erreicht, so zersetzen sie sich durch Kälte und Druck.

5. Oder sie werden wirklich *chemisch von der Luft aufgelöst*, und alsdann scheint die bloße Verdichtung derselben und die Verminderung der Temperatur nicht hinreichend zu seyn, sie aus ihrer Auflösung niederzuschlagen.

6. Das Wasser kann *nicht unmittelbar von der Luft aufgelöst werden*, sondern *nur dann, wenn es vorher durch den Wärmestoff in elastischen Dampf verwandelt worden ist*.

7. Wenn die gesättigte Luft die aufgelösten Dämpfe ausscheidet, so nehmen diese die Gestalt kleiner Bläschen an. Diese mit einer leichtern und dünnern Flüssigkeit angefüllten und umgebenen Bläschen erhalten sich in der Luft oder erheben sich, wenn ihre specifische Schwere geringer ist, als die der Luft. (*Konkreter Dunst.*)

8. So entstehen durch die Ausscheidung der aufgelöst gewesenen Dämpfe, *konkrete Dämpfe*, und

durch diese, *Trübung der Atmosphäre, Nebel, Wolken etc.*

9. Wird die Menge der konkreten Dünste so groß, dass sie einander nahe kommen; so fließen sie zusammen, das Gleichgewicht, worin sie bis dahin mit der Atmosphäre durch jene Flüssigkeit gehalten wurden, hört auf, und sie fallen als *Regen* nieder.

I.

Dieses sind die Hauptsätze derjenigen Theorien, die Hr. *de Lüc* nach der Versicherung mehrerer Physiker in seinen neuern Schriften entscheidend widerlegt haben soll, dass sie mit den bekannten Phänomenen der Verdunstung und des Regens schlechterdings im Widerspruch stehen. Er hatte schon in frühern Zeiten mancherley Einwendungen gegen die Auflösung des Wassers in Luft gemacht, wovon die wichtigsten unten mit aufgeführt werden sollen; allein späterhin leiteten ihn seine Hygrometer auf eine höchst wichtige und unerwartete Entdeckung in den höhern Regionen der Luft, die nunmehr den Angriff vollendete.

Bis dahin hatte er es nicht befremdend gefunden, dass ungeachtet der ungeheuren Menge von Dämpfen, die oft mehrere Tage hintereinander in die Luft aufstiegen, dennoch in der untern Atmosphäre kein Maximum der Feuchtigkeit mit dem Hygrometer zu finden war. Er zweifelte keinen Augenblick, dass diese ganze Masse von Dünsten sich in den obern Regionen sammeln und bey

weiterem Nachsuchen mit dem Hygrometer dort anzutreffen seyn würden. Allein wie groß war sein Erstaunen, als seine Beobachtungen in der Höhe ihm auch hier eine Trockenheit zeigten, die selbst auf der Ebne gar nicht Statt fand. Er glaubte die Dämpfe immer noch über sich, stieg immer noch höher, und — je höher er kam, desto trockner ward die Luft. „Und doch ist noch dazu die Luft in der „Höhe kalt, man weiß aber, dass selbst eine sehr „trockne Luft, wenn sie kälter wird, Feuchtigkeit „zeigt. Wo also die Luft zugleich kalt und be- „trächtlich trocken ist, da ist gewiss wenig Wasser „in ihr.“ (*Lichtenb.*) Und in eben dieser so äusserst trocknen Luft entstanden plötzlich *dicke Wolken*, die sich um den Berg herum wälzten und mit solcher Schnelligkeit größer wurden, daß Hr. *de Lüc* den Gipfel verlassen mußte — indess dennoch das Hygrometer immer fortfuhr auf Trockenheit zu gehen. Bald nachher war der ganze Berg in dicken Wolken verhüllt, und aus den nämlichen Schichten, welche kurz vorher mit dem Hygrometer so trocken befunden waren, strömte nunmehr ein Platzregen herab, der die ganze Nacht fort dauerte und einen Theil des folgenden Tages.

Wo kam diese ungeheure Menge von Wasser her? In denselben Luftschichten, worin es entstand, war es ja den Augenblick vorher noch nicht gewesen; das hatte das Hygrometer gezeigt. Denn — „kein Theilchen des Wassers kann niederge- „schlagen werden, ohne dass nicht die Feuchtigkeit

„ihr Maximum in dem Theile der Luft erreicht
 „habe, aus welchem es sich losreißt.“ (A. a. O. §. 15.)
 „Und so groß man auch immer die absolute Quan-
 „tität des (etwa in der Luft aufgelösten) Wassers
 „annehmen mag, so müßte doch immer *sein Ma-*
 „*ximum überschritten werden*, damit es anfangs,
 „Wolken zu bilden; wir finden aber niemals die-
 „ses Maximum in der Luft, außer in den Wolken
 „selbst, und sie bilden sich, während daß dieses
 „Maximum in der Luft weit entfernt ist.“ (A. a.
 O. §. 22.)

Weil also das Hygrometer kurz vor Entstehung der Wolken und des Regens in denselben Luftschichten das Maximum der Trockenheit zeigte, so folgt, daß das Wasser in diesen Luftschichten gar nicht vorhanden war; weder als *Dunst* — denn dieser kann, so lange er als solcher existirt, den Indikationen des Hygrometers nicht entgehn; (Br. VII. §. 2.) noch als *aufgelöster Dunst* — denn auch hiervon kann sich *kein Theilchen* niederschlagen, ehe jenes Maximum überschritten ist. — Mithin war es in einen Zustand übergegangen, worin es kein Gegenstand für das Hygrometer mehr war, d. i. *es war kein Wasser mehr, es war verschwunden. Und der Regen kann also nicht aus niedergeschlagenen Dünsten entstehen, weil er sich hier in Luftschichten bildete, worin gar keine Dünste vorhanden waren.*

Die Thatsache, worauf die Hrn. *de Lüc* und *Lichtenberg* diesen Beweis gründen, ist durch meh-

rere und immer gleichlautende Beobachtungen des Hrn. *de Lüc* und *de Saussüre* so entscheidend bestätigt, daß ihre Richtigkeit gar keinen Zweifel zuläßt, und die daraus abgeleitete Schlussfolge muss apodiktische Gewissheit haben, so bald der Obersatz: *Alle Dünste, die von dem Hygrometer nicht mehr angezeigt werden, sind verschwunden* — gehörig befestiget ist.

Also, worauf gründet sich dieser Satz? Woher weiß man, daß alle Dünste entweder von dem Hygrometer angezeigt werden, oder verschwunden seyn müssen, und dass es nicht noch andere mögliche Fälle giebt? Woher weiß man, daß das Maximum der Sättigung in der Luft so identisch ist, mit dem Maximum der Feuchtigkeit des Hygrometers, dass sich von jenen aufgelösten Dünsten auch *nicht ein Theilchen* niederschlagen kann, ehe das Hygrometer das Maximum der Feuchtigkeit angezeigt hat? Aus welchem Grunde kann es überhaupt die aufgelösten Dünste anzeigen? Die Antwort kann keine andere seyn, als folgende:

Die hygrometrischen Substanzen haben eine *chemische Anziehungskraft* zum Wasser, und werden chemisch davon affizirt; sie ziehen es sogar *noch stärker* an, als die Luft. Denn sobald in einem Luftvolum aufgelöste Dünste enthalten sind, und man bringt ein Hygrometer hinein, so wird sofort diese chemische Verbindung des Wassers mit der Luft zerlegt, das Wasser verläßt die Luft und folgt der stärkern Ziehkraft des Hygrometers. Ohnedem

würde es ja gar nicht möglich seyn, von den aufgelösten Dünsten das allergeringste zu erfahren. Hatte die Luft nur wenig Dünste aufgelöst, so konnte sich auch nur wenig Wasser aus ihr niederschlagen, und das Hygrometer zeigt einen geringen Grad der Feuchtigkeit, war sie aber ganz mit Dünsten gesättiget, so schlägt es sich in größter Menge aus ihr nieder, und das Hygrometer zeigt das Maximum der Feuchtigkeit. Darum, weil dieses Maximum des Hygrometers identisch ist mit dem Sättigungspunkt der Luft, und weil kein freiwilliger Niederschlag erfolgen kann, ehe der Sättigungspunkt des Menstruums überschritten ist; so muss auch das Maximum der Feuchtigkeit erst überschritten werden, ehe sich ein Theilchen des aufgelösten Wassers niederschlagen kann, und ehe also jene konkreten Dünste, Nebel, Wolken, etc. sich bilden können.

Die Voraussetzung einer solchen *überwiegenden chemischen Anziehungskraft* des Hygrometers zum Wasser ist ganz allgemein. Alle ältern und neuern Hygrologen gehen davon aus; allein *de Lüc* und *de Saussüre* haben die frappantesten Folgerungen daraus abgeleitet. Ich sagte vorhin: diese Antwort sey die *einzig*e, die auf jene Frage gegeben werden könne. Ehedem habe ich wohl geglaubt, man möchte bey der Voraussetzung jener Eigenschaft des Hygrometers an gar keine *chemische* Verbindung des Wassers mit der Luft gedacht und die Begriffe von *mechanischer Vereinigung* und *gemischter Auf-*

lösung mit einander verwechselt haben; möchte es ganz vergessen haben, dass hier von einem *aufgelösten* Wasser die Rede sey, das folglich auch als solches nach Maafsgabe der gegenseitigen Affinität, *gebunden*, *latent* seyn musste, mithin auch aufs Hygrometer so wenig wirken konnte, als gebundener Wärmestoff aufs Thermometer, als gebundene Electricität aufs Electrometer. Kurz, ich glaubte, man habe sich die Verbindung des Wassers mit der Luft etwa als eine *mechanische Vermengung* gedacht, habe darauf seine Prätensionen an das Hygrometer gegründet, und nun, da das Hygrometer jene Dünste, die offenbar da seyn mussten, gleichwohl nicht anzeigte, in Gedanken den Schluss gemacht: *Die Wasserdünste sind nicht aufgelöst*. Allein ich sahe bald, dass auch die blosse Vermuthung eines solchen Falls gar nicht Statt haben konnte, weil in der That die *petitio principii*, die dabey zum Grunde lag, zu auffallend war. Der streitige Punkt war ja hier kein anderer als der: *ob die Luft die Wasserdünste aufgelöst habe, oder nicht?* Wie konnte man nun zu dem Schluss gelangen: *die Dünste sind nicht aufgelöst*; wenn in dem Obersatze schon vorausgesetzt ward; *die Dünste sind nicht aufgelöst, sondern mechanisch mit der Luft vermengt*, darum muss das Hygrometer von ihrem Daseyn Rechenschaft geben; *atqui*, das Hygrometer zeigt sie nicht an; folglich — *sind sie nicht aufgelöst, sondern — verschwunden*. Welch ein Kreisel: *das Hygrometer*

muss die Dünste anzeigen, weil sie — nicht aufgelöst sind, und sie sind nicht aufgelöst, weil sie — das Hygrometer nicht anzeigt!

Nein, wie gesagt, dieser Fall, dass man bey jenem Beweise eine mechanische Vermengung des Wassers mit der Luft vorausgesetzt, und an die chemische Auflösung, die man widerlegen wollte, gar nicht gedacht haben sollte, ist schlechterdings nicht gedenkbar. Mithin bleibt jene *überwiegende Anziehungskraft des Hygrometers zum Wasser* der letzte und *einzig Grund*, worauf der vorgenannte Major gestützt seyn kann. Denn soll uns das Hygrometer von dem Daseyn und der Quantität der in der Luft aufgelösten Dünste belehren, so muss es ja davon affizirt werden können, d. h. es muss sie noch stärker anziehen, als die Luft selbst, um diese chemische Verbindung chemisch zu zerlegen. Dieses muss gewiss durch die unwidersprechlichsten Beweise dargethan seyn; denn so lange auch nur der *mögliche* Fall noch Statt fände, dass die Anziehungskraft der Luft zum Wasser stärker sey, als die des Hygrometers; so wäre ja mit jener großen meteorologischen Thatsache auch nicht das geringste bewiesen, und der ganze darauf gestützte Angriff gegen die Auflösungstheorie mit allen seinen großen und weit aussehenden Folgerungen, wäre Nichts.

Nun — *welches sind die Beweise?* Wie und wodurch ist jene *überwiegende Anziehungskraft des Hygrometers zum aufgelösten Wasser* so unwider-

sprechlich dargethan, um mit solcher Zuversicht die wichtigsten Folgerungen daraus abzuleiten und die grösste und weitläufigste Theorie darauf zu erbauen? Welches sind überhaupt die hygroskopischen Substanzen, von denen man nicht bloß annimmt, sondern wirklich *erwiesen* hat, dass sie das von der Luft *aufgelöste* Wasser durch eine wahre *Niederschlagung* wieder daraus absondern? Und wenn einige alkalische Salze und jene zahlreichen zu hygroskopischen Werkzeugen angewendete, Substanzen so begierig die Feuchtigkeit aus der Luft einsaugen; wodurch beweiset man, dass dieß durch eine vollkommene chemische Zerlegung geschah, und dass es nicht vielmehr überschüssiges, von der Luft auf eine oder die andere Weise vorher schon abgeschiednes, Wasser war, das diese Körper begieriger als andre in sich schluckten? Es wäre vergeblich, wenn man auch noch so evident erwiesen hätte, dass bey einigen hygroskopischen Substanzen wirklich eine chemische Verwandschaft zum Wasser Statt fände; (hier von weiter unten!) es muss offenbar durch entscheidende Beweise ausser allen Zweifel gesetzt seyn, dass das Hygrometer eine *stärkere* Anziehungskraft zum Wasser habe, als das Bindungsmittel, die Luft selbst; denn sonst hätte es ja unmöglich mit so festem Vertrauen als ein *chemisches Zerlegungsmittel* in dieser Hinsicht angewandt werden können. Sicher wird doch kein Chemiker von irgend einem Prüfungsmittel anwenden wollen, ehe er noch

weifs, ob die zu untersuchende Mischung dadurch zerlegt werden kann, oder nicht? Es wird also nur darauf ankommen, die Beweise zu kennen und zu prüfen, worauf jene Voraussetzung beruht, denn hiermit steht und fällt der ganze obige Angriff!

Also — noch einmal — welches sind die Beweise? Antwort: *Es ist kein einziger vorhanden!* So lange als es Hygrometer gegeben hat, ist jener Satz immer als entschieden vorausgesetzt worden, und darüber hat man vielleicht späterhin versäumt, nach seinen Beweisen zu fragen. Wirklich hat die gesammte Physik und Chemie auch kein einziges Faktum aufzuweisen, woraus jene vorausgesetzte, alles überwiegende chemische Anziehungskraft der hygroscopischen Substanzen zum Wasser — nur auf die entfernteste Weise *wahrscheinlich gemacht*, wie viel weniger *erwiesen* werden könnte. Noch ist kein Fall bekannt, dass jemals eine bekannte chemische Verbindung des Wassers mit irgend einer Substanz, z. B. mit Salzen, mit Erden etc., durch hygroscopische Substanzen zerlegt worden wäre. Hingegen zeigten eben diese Fälle, dass das Wasser allerdings in Zustände kommen kann, worin es aufhört, ein Gegenstand fürs Hygrometer zu seyn; nicht, weil es aufgehört hat *Wasser* zu seyn, oder weil es *verschwunden* oder *verwandelt* ist, sondern weil es von andern Stoffen *chemisch aufgelöst* und *gebunden* ist. Man dürfte also blofs — der Analogie zufolge —

einstweilen annehmen, dass sich das in der Luft aufgelöste Wasser grade in demselben gebundenen und latenten Zustande befände, dass es Wasser sey, ohne ein Gegenstand fürs Hygrometer zu seyn; und nicht nur der obige Angriff gegen die Auflösungstheorie wäre zernichtet, sondern auch unser ganzes hygrolgisches System, in seinem gesammten weitläuftigen meteorologischen Umfange, wäre in seinen ersten Grundfesten erschüttert. Da wären wir wieder — wie Hr. *de Lüc* irgendwo sagt — in Ansehung alles dessen, was die Meteorologie betrifft, auf die offene See geworfen. Denn diesem zufolge würde das Hygrometer selbst in einer mit Wasser saturirten Luft noch auf Trockenheit zeigen können, so wie es hingegen in einer Luft, die einen weit geringern Antheil von Wasser enthielte, auf Feuchtigkeit zeigen müsste, sobald dieß wenige Wasser durch irgend ein hinzukommendes Zerlegungsmittel ausgeschieden und frey gemacht würde. Kurz, aller in der Luft *aufgelöste* Wasserdunst, sowohl das Mininum als das Maximum desselben, würde durchaus kein Gegenstand fürs Hygrometer seyn: nur von einer überschüssigen oder auf irgend eine Art schon präzipitirten Feuchtigkeit würde das Hygrometer Rechenschaft geben können. Freylich würde daraus begreiflich, warum selbst beym Regen, nämlich da wo er niederfällt, das Hygrometer noch nicht die äusserste Feuchtigkeit zeigt; warum es dieß Maximum selbst in Luftschichten, worin sich Wolken bilden, nicht zeigt; warum es

dies Maximum überhaupt nirgends in der Luft zeigt, auſſer in den Wolken ſelbſt.

Es iſt alſo — nicht erwieſen, daß die Anziehungskraft des Hygrometers zum Waſſer ſtärker iſt, als die der Luft, — nicht erwieſen, daß da kein Waſſer vorhanden iſt, wo das Hygrometer keins anzeigt; mithin iſt auch der Schluß falſch, daß das Waſſer, was von dem Hygrometer nicht mehr angezeigt wird, nothwendig verſchwunden oder verwandelt ſeyn müſſe. So iſt alſo der Hauptangriff gegen die Auflöſungstheorie hiemit ſchon entkräftet; denn er konnte nur, entweder auf eine Verwechſelung der Begriffe von Auflöſung und Vermengung, oder auf die Vorausſetzung einer ſtärkern Anziehungskraft des Hygrometers zum Waſſer, als die der Luft, geſtützt ſeyn. Erſteres konnte unter Phyſikern nicht Statt finden, und das Zweyte war eine Vorausſetzung ohne Beweis.

Allein mich dünkt, dieſer Punkt verdient noch eine genauere Prüfung; ich werde alſo noch einen Schritt weiter gehen, als es zur bloſſen Widerlegung des obigen Einwurfs nöthig ſeyn dürfte, und darzuthun ſuchen, daß jene Vorausſetzung der hygrometriſchen Anziehungskraft — worauf hier doch am Ende alles beruht, — nicht nur nicht erwieſen, ſondern wirklich falſch und aller Analogie gänzlich entgegen iſt.

Das Hygrometer hat nicht nur keine ſtärkere chemiſche Verwandtſchaft zum Waſſer als, die

Luft, sondern — gar keine, wird gar nicht chemisch, sondern nur physisch von dem Wasser affizirt. Es sey nun diese von der Luft, oder von Wärmestoff, oder von den Salzen etc., chemisch aufgelöst; so wird es durch alle diese Verbindungen den Indikationen gänzlich entzogen. Selbst in einer bis zum Maximum mit Dünsten gesättigten Luft, muss das Hygrometer, seiner eigenthümlichen Natur zufolge, die äusserste Trockenheit zeigen, (wenn nicht auch fein zerstreutes liquides Wasser vorhanden ist, wovon aber hier die Rede nicht ist) und es ist also durchaus kein Werkzeug, das über das Daseyn und die Quantität der aufgelösten Dünste die allermindeste Rechenschaft geben kann, zu deren Erforschung es bisher, auf so viele und mühsame Weise vergeblich gebraucht ist. — „Lauter hygrolologische Paradoxa, verworrene Begriffe, welche die größte Dunkelheit über alle Zweige der Meteorologie verbreiten!“ — würde mir hier der Herr *de Lüc* in seiner etwas harten Sprache vielleicht entgegenrufen. Und dennoch hoffe ich mich mit meinen Lesern über diese paradox scheinenden Sätze zu ihrer völligen Zufriedenheit zu verständigen, wenn ich gleich keine apodiktischen Beweise derselben versprechen kann.

Ich sagte: nicht das aufgelöste, sondern nur das tropfbare Wasser könne das Hygrometer affiziren, oder überhaupt hygroskopische Substanzen feucht machen. Aber was heißt: feucht machen? Was ist überhaupt *Feuchtigkeit*? Wie werden feste hy-

groscoptische Substanzen feucht? Wie die Luft? Alles Fragen, worüber die Hygrologie mit der größtmöglichen Genauigkeit und Bestimmtheit entschieden haben musste, ehe sich in der Hygrometrie und Meteorologie ein einziger fester Schritt erwarten liefs; und worüber man gleichwohl schwerlich irgendwo eine befriedigende Auskunft finden dürfte! Auf ihrer Beantwortung beruht die Wahrheit oder Falschheit meiner eben dargelegten Sätze, und hiervon hängt die gänzliche Zernichtung des obigen Angriffs gegen die Auflösungstheorie mit allen seinen weitaussehenden Folgerungen ab.

Man sagt, ein Körper sey *feucht*, wenn er vom Wasser oder von andern Flüssigkeiten durchdrungen ist, oder dergleichen in seinen Zwischenräumen enthält. *Feuchtigkeit* bezeichnet entweder den Zustand eines feuchten Körpers, oder den in ihm befindlichen Humor selbst. Man sah inzwischen bald, dass man in der Hygrologie mit diesen Erklärungen nicht ausreichte, und setzte also den Begriff *Feuchtigkeit* in der Disposition eines Körpers, den in ihm befindlichen Humor andern Körpern mitzutheilen. Das war etwas; allein in welchem Verhältniss stand nun diese erkennbare Disposition mit dem Humor selbst, auf dessen Erforschung es ja doch im Grunde nur angesehen war? Man gestand freylich manchmal ein, diese Feuchtigkeit sey in keiner Hinsicht proportional mit dem Humor; allein wenn es am Ende
auf

auf die meteorologischen Resultate ankam, so wollte man doch das quantitative Verhältniß des Humors in der Luft sehr genau gekannt haben. Wie kam man zu dieser Erkenntniß? Durchs *Hygrometer*! Also — in welchem Verhältniß standen die Anzeigen des Hygrometers mit der Quantität des Humors, oder mit der *Quelle der Feuchtigkeit*, wonach man forschte? Wie und auf welche Art wurden die hygroskopischen Substanzen von dem in der Luft befindlichen Humor affizirt? Am Ende blieb man hier bey der Idee von einer *chemischen Verwandtschaft* stehn, und behauptete grade zu: *die hygroskopischen Substanzen nähmen das Wasser aus der Luft mittelst einer chemischen Verwandtschaft in sich.* (Saussure Versuch etc. §. 40 u. folg.) Auch Hr. de Lüc sagt in seiner neuesten Schrift über die Hygrometrie — worin sich sonst manche Berichtigung findet: — „*Leichtigkeit*“, findet sich 1) in Substanzen, die eine *Verwandtschaft mit dem Wasser haben.*“ etc. — Sollte nicht vielmehr die Feuchtigkeit gerade da aufhören müssen, wo die Verwandtschaft anfängt? Sollte hier nicht gewissermaßen eine *contradictio in adjecto* seyn?

1) Jeder Körper, der als Bestandtheil mit andern Körpern chemisch vereinigt wird, verliert dadurch das Vermögen, seine ihn charakterisirenden Wirkungen zu äußern; man sagt alsdenn: er sey chemisch verbunden, latent. 2) Durch keine physische Kraft kann diese chemische Verbindung

wieder aufgehoben, und dem Körper seine vorige eigenthümliche Beschaffenheit wieder gegeben werden.

Die Analogie würde also schon von selbst darauf leiten, dass auch wohl das Wasser, so wie jeder andere Körper, durch jede chemische Verbindung mit andern ungleichartigen Bestandtheilen etwas von seinem eigenthümlichen Charakter einbüßen, und eine analoge *Latenz* erfahren müsse: allein in allen uns bekannten Fällen findet dieß auch wirklich Statt. So ist einer der auszeichnenden Charaktere des Wassers, seine *tropfbare Flüssigkeit bey einer bestimmten Temperatur*. Unter diesem Charakter finden wir es weder im Gyps, noch in den SalzkrySTALLen, noch in den Steinen. Kurz in allen Fällen, in welchen es außer Zweifel ist, dass es eine chemische Verbindung einging, hat es seine tropfbare Aggregazion verloren, d. h. *es ist nicht mehr nass*, und wir sind nicht vermögend, durch irgend eine physische Kraft das Wasser aus diesen Verbindungen loszumachen. Durch eine chemische Wahlanziehung werden hingegen diese Zusammensetzungen oft sehr leicht zerlegt. So hängt das Wasser z. B. in den KrySTALLen des mineralischen Alkali so schwach mit demselben zusammen, dass es sehr leicht der stärkern Ziehkraft des freyen Wärmestoffs nachgiebt und sich mit diesem zu Dämpfen verbindet; man sagt, das Salz zerfällt. Ganz anders verhält es sich mit denjenigen Körpern, die wir feucht nennen. Schon der bloße Ausdruck

scheint es uns zu sagen, dass hier nur von einer physischen Adhäsion die Rede ist, und dass es bloß einer physischen Berührung bedarf, um das Wasser aus diesen Verbindungen, wenigstens zum Theil, zu trennen. Eben so wenig hat es von seinen charakterisirenden Eigenschaften das mindeste durch diese Verbindung verloren. Untersuchen wir es in nassen oder feuchten Körpern, so finden wir es hier ganz in derselben Form und Beschaffenheit wieder, unter der es uns als Wasser bekannt ist; und könnten wir feuchtes Buchsbaumholz oder Elfenbein so bequem zusammendrücken, als einen feuchten Schwamm, so würden wir es wahrscheinlich sehr leicht, ohne Beyhülfe einer chemischen Attraktion — in seiner tropfbaren Gestalt zum Vorschein bringen.

Nimmt man dieses alles zusammen, so muss man es in der That auffallend finden, dass sich die aller Analogie widersprechende Meinung: *dass das Feuchtwerden hygroskopischer Körper ein chemischer Prozess sey, — dass das Wasser sich auf eine chemische Weise mit diesen porösen Substanzen vereinige, als Bestandtheil in ihre Zusammensetzung eingehe und sie dadurch — feucht mache,* so lange in unsern Hygrologien erhalten konnte. Hr. de Saussüre sagt ausdrücklich: (Versuch etc. §. 41.) „Nicht nur das Weinstein Salz, sondern auch „die Darmseite, das Haar des Hygrometers, ziehen „die Dünste aus der Luft vermittelst einer chemi- „schen Verwandtschaft in sich.“ — Hr. de Lüs

geht so weit, dass er sogar die *chemischen* Wirkungen der Dünste zum *Gegenstand der Hygrologie* macht, (Neue Ideen etc, §. 24.) da doch, wie mich dünkt, grade diese chemischen Affektionen der Dünste es waren, wodurch sie seinen hygrometrischen Beobachtungen entzogen wurden. Auch §. 87. (a. a. O.) hält Hr. de Lüc das *Feuchtwerden* hygroskopischer Körper für einerley mit einer *chemischen Auflösung* des Wassers, spricht §. 27, 29 und an mehreren Orten wiederholt von einer *chemischen Verwandtschaft* der hygroskopischen Substanzen zum Wasser, und nimmt am Ende sogar das *Feuer* in die Zahl der hygroskopischen Substanzen auf.

Aus den vorigen Bemerkungen ergibt sich, dass die Analogie bekannter chemischer Effecte, diesen bisher angenommenen Begriffen von *Feuchtigkeit* widerspricht, und die Zusammenstellung eben dieser Analogie mit den Phänomenen der Feuchtigkeit und des Feuchtwerdens leitet nunmehr dahin:

Dass der Begriff von *Feuchtigkeit* in nichts anderem, als lediglich in einem physischen Zusammenhängen fester Körper mit einem tropfbaren Flüssigen gesetzt werden kann. Ein Körper wird also feucht — nicht durch chemische Anziehung und Zusammensetzung, sondern — wenn eine tropfbare Flüssigkeit von seinen Kapillärporen physisch eingesogen, und nach eben diesen Gesetzen in seine innern Zwischenräume vertheilt wird.

Hiernach wird nun der Grund, warum ein Körper mehr oder weniger *hygroskopisch* ist, nicht sowohl in seiner *chemischen Zusammensetzung*, als vielmehr in seiner *physischen Struktur* zu suchen seyn. Da ferner *keine chemische Verbindung*, sie sey so schwach als sie wolle, auf eine *bloß physische Weise* zerlegt werden kann; so ist klar, dass auch das Wasser keine dergleichen physische Adhäsion eingehen, d. i. nicht *feucht machen* kann, so lange es auf der andern Seite durch irgend einen Stoff, sey's so schwach als es wolle, *chemisch gebunden* ist; und so folgt denn endlich:

Dass die Eigenschaft, poröse Körper durch physische Adhäsion anzufeuchten, nur dem freyen, tropfbaren Wasser zugehört, eine Eigenschaft, die es verlieren muss, so bald es mit irgend einer Substanz, seys Luft oder Wärmestoff, chemisch verbunden wird; dass daher auch nicht der Wasserdampf, sondern nur das tropfbare Wasser eines schon zersetzten Wasserdampfs, hygroskopische Körper anfeuchten, und von den Kapillärporen derselben physisch aufgenommen werden kann.

Ich musste hier bey Entwicklung des Begriffs von Feuchtigkeit einen Augenblick still stehn, und das Schwankende und Unzuverlässige in der gewöhnlichen Vorstellung zeigen, da wir grade hier auf die Quelle stießen, woraus vorliegender Hauptangriff gegen die Auflösungstheorie, den wir prüfen, seinen Ursprung nahm; zumal, da mehrere Einwürfe, die eine gleiche Abstammung haben,

nunmehr von selbst wegfallen, wie sich gleich unten zeigen wird. Eine andere Frage, die hiermit zusammenhängt, darf ich bloß berühren, da sie mit dem Gesagten schon größtentheils beantwortet ist.

Mit der angegebenen Bestimmung des Begriffs der Feuchtigkeit ist zugleich die Frage beantwortet: *Wie werden feste poröse Körper feucht?* Allein: *wie wird die Luft feucht?* das ist die zweyte Frage, die noch übrig ist.

Nach Hrn. *de Lüc* muss, so bald man eine Auflösung des Wassers in der Luft annimmt, ihre Feuchtigkeit sich verhalten, wie die Quantität der aufgelösten Dämpfe, oder überhaupt, wie das Produkt der Verdunstung bey derselben Temperatur. Ist sie ganz mit Dünsten gesättigt, so hat sie das Maximum der Feuchtigkeit. Sollen sich Dünste aus ihrer Auflösung niederschlagen, so muss vorher dieses Maximum überschritten werden. Alles Ideen, die aus dem eben erörterten Begriff einer Verwandtschaftsfeuchtigkeit herflossen. Da er nun dieses alles seinen Beobachtungen gänzlich entgegen fand, so erzeugte sich daraus diese seine Widerlegung der Auflösungstheorie, die wir hier untersuchen. Der Hr. H. *Lichtenberg* wirft — *Erxl. Naturl. 5te* *Ausg. S. 364.* — die Frage auf: „Wenn auch die „Luft das Wasser nicht auflöst, sollte sie nicht als „hygroscopische Substanz eben so gut feucht werden können, als jeder andre Körper, durch physische, nicht chemische Adhäsion?“ Und sein Schüler, der Hr. *Lampadius*, antwortet ganz be-

stimmt: — Darstellung etc. S. 81. — „Es kann
 „aber auch die Luft als hygroskopische Substanz
 „feucht werden, und ihre Feuchtigkeit dem Hygro-
 „meter mittheilen.“ Hätte diese Meinung des
 Hrn. H. *Lichtenberg* ihre Richtigkeit, hätten wirk-
 lich die Theilchen des Wassers mit denen der Luft
 einen eben solchen physischen Zusammenhang, als
 Flüssigkeiten mit den Haarröhrchen fester Körper;
 so wäre dieß ein Hülfsmittel mehr, das Schweben
 dieser schweren Flüssigkeit in den leichtern Luft-
 schichten dort oben zu erklären. Erinnerung man sich
 aber, dass dieses physische Zusammenhängen flüssi-
 ger Körper mit porösen festen, oder die Erscheinung
 des Nasswerdens nur dann zutrifft, dass ein fester
 Körper nur dann einen flüssigen an sich fest halten,
 und sowohl die Schwere als Kohäsion desselben
 überwinden kann, wenn er specifisch schwererer Art
 ist, als der Flüssige, und dass ein specifisch leichtere-
 rer fester Körper die Theilchen eines schwerern flüs-
 sigen, nicht an sich fest halten, mithin nicht davon
feucht werden kann *); so scheint doch die Idee von

*) *Anm.* Die Einwendungen, welche man gegen die
 Allgemeinheit dieses Satzes gemacht hat, sind be-
 kannt: vielleicht hat man aber auch gewisse Neben-
 umstände, die dabey noch mit im Spiel sind, zur Zeit
 noch übersehn. Dass hier übrigens nur von dem Ge-
 wicht der Grundmassen eines Körpers, und nicht von
 dem Gewicht eines Körpers in seinem ganzen physi-
 schen Zusammenhange die Rede ist, braucht wohl
 nicht erinnert zu werden.

dem physischen Eindringen der Wassertheilchen in die Zwischenräume der Luft, ihr gefälliges Ansehn zu verlieren, wenn man auch jene, von dem Zusammenhange flüssiger Körper mit festen hergenommene Analogie für kein entscheidendes Argument gelten lassen wollte, wenn von dem Zusammenhange zweyer flüssiger Körper unter sich, die Rede ist. Nimmt man aber dazu, dass durch eine solche physische Benetzung einer Luftmasse, ihr specifisches Gewicht über alle Beschreibung vermehrt werden müsste, (das doch nicht der Fall ist, gewöhnlich ist ein feuchtes Luftvolum leichter,) so wird diese Idee noch schwieriger. Dass übrigens die Voraussetzung eines solchen physischen Zusammenhängens des Wassers mit der Luft nicht nöthig ist, um den Aufenthalt der konkreten Wassertheilchen in einer feuchten Luft begreiflich zu finden, und dass diese lediglich nach mechanischen Gesetzen in der Luft schwimmen, und eben deswegen auch für sich, in dem specifischen Gewicht derselben für sich keine Veränderung hervorbringen können, wird sich vielleicht noch bey einer andern Gelegenheit zeigen lassen. Nimmt man dieses mit dem Obigen zusammen, so wird man mir nicht unrecht geben, wenn ich annehme: *Dass die Feuchtigkeit eines Luftvolums sich verhalte, wie die Quantität des mit demselben mechanisch vermengten freyen, liquiden Wassers — und dass also, bey einer bestimmten Quantität des in einem Luftvolum befindlichen Wassers, die Feuch-*

tigkeit, unter übrigens gleichen Umständen, sich umgekehrt verhalte, wie die gegenseitige Verwandtschaft *).

*) *Anm.* In der vorgenannten Abhandlung über die Hygrometrie ist Hr. de Lüc wirklich von seiner vormals behaupteten Verwandtschaftsfeuchtigkeit schon etwas zurückgetreten. Er behauptet zwar auch hier noch eine „Feuchtigkeit, die durch Verwandtschaft entsteht,“ und setzt diese als die *erste Art* der Feuchtigkeiten fest; allein er räumt doch schon ein, dass es auch eine Feuchtigkeit gäbe, die sich in Substanzen fände, welche keine Affinität mit dem Wasser, aber ein Bestreben hätten, mit demselben zusammen zu hängen. Vielleicht würde es ihm jetzt nicht mehr schwer werden, seine obigen Ideen von der Verwandtschaftsfeuchtigkeit gänzlich fahren zu lassen, und die verschiedenen Arten von Feuchtigkeit bloß auf die Falle einer *physischen Adhäsion* bey festen, und einer *mechanischen Vermengung* bey *elastisch flüssigen* Körpern zu reduzieren, und vielleicht wäre dieß der erste Grundstein zu einem hygrolologisch meteorologischen Gebäude, wovon sich einige Festigkeit erwarten liefse. Inzwischen dringt sich hier folgende Bemerkung auf. So lange Hr. de Lüc sich noch mit der Widerlegung der Auflösungstheorie und mit der Aufrichtung seines neuen Lehrgebäudes beschäftigte, setzte er überall eine Affinität der hygroskopischen Körper zum Wasser voraus; auf diese Voraussetzung stützte sich sowohl das Eine als das Andre. Jetzt erst, nachdem die Auflösungstheorie widerlegt und sein neues Gebäude größtentheils fertig ist, wird er auf den *untauglichen Grund* dieses al-

Sollte diese kurze Erörterung der bisher so schwankenden Begriffe von Feuchtigkeit — deren ausführliche Entwicklung hier nicht Platz finden kann — hinreichend gewesen seyn, die Leser von der Richtigkeit meiner vorausgeschickten heterodoxen Sätze zu überzeugen; so würde sich nun die Anwendung derselben auf den vorstehenden Einwurf, den wir prüfen, von selbst ergeben. Gründet sich die Erscheinung des Feuchtwerdens hygroskopischer Substanzen lediglich auf eine physische Adhäsion tropfbarer Flüssigkeiten, so ist es überhaupt *unmöglich*, dass das Hygrometer von dem Daseyn der Dämpfe, sie mögen nun aufgelöst oder nicht aufgelöst seyn, die mindeste Nachricht geben kann, und so klärt es sich immer mehr auf, was wir von jener grossen meteorologischen *Thatsache*, um welche sich hier alles dreht, zu hoffen oder zu fürchten haben. „Die Ideen“ — so heisst es überall — „dass der Regen das Umgekehrte der Verdunstung sey, sind durch *Thatsachen* widerlegt. Es muss *nothwendig* das unmittelbare Produkt der „Verdunstung *seine Natur* in der Atmosphäre verändern, weil — es dem Hygrometer entgeht!“

len aufmerksam, und sucht ihn wegzuräumen, ohne sich übrigens, wie es scheint, an seinen eignen Ausspruch zu erinnern, den er vormals gegen die Auflösungstheorie brauchte: „Wenn ein Gebäude in seinen Grundlagen untergraben ist, so muss es zusammenstürzen.“

(Br. IV. §. 25.) Was nennt Hr. *de Lüc* hier die *Natur* des unmittelbaren Produkts der Verdunstung? Meint er etwa eine *feuchtmachende Natur*? Sollte Hr. *de Lüc* hier ganz vergessen haben, was er doch selbst so oft sagt, dass der Wasserdampf eine *chemische* Verbindung des Wassers mit dem Wärmestoff sey, und dass es *wider die Natur* einer jeden *chemischen* Verbindung sey, durch *physische* Mittel zerlegt zu werden? Es muss also *nothwendig das unmittelbare Produkt der Verdunstung seine Natur verändern, ehe es das Hygrometer affiziren kann.* Denn da das Wasser nicht als freyes, liquides Wasser wirken, mithin auch das Hygrometer so wenig als irgend einen andern Körper durch physische Adhäsion affiziren kann, so lange als es sich in einer chemischen Verbindung mit dem Wärmestoff befindet, d. h. *so lange es Dampf ist*, so folgt, dass das Hygrometer von dem Daseyn der Dämpfe, so lange sie als solche existiren, eben so wenig Rechenschaft geben kann, als von den sogenannten aufgelösten Dünsten, und Hr. *de Lüc* hat also mit dieser oftbenannten Thatsache auch nicht einmal seine eigne Idee von der Verdunstung widerlegt, wie viel weniger die von der Auflösung der Dämpfe in Luft. So bald das Hygrometer in den Dämpfen Spuren von Feuchtigkeit zeigt, so beweist dies, dass diese den bey dieser Temperatur letztmöglichen Punkt der Verdichtung schon erreicht und schon angefangen haben, sich zu zersetzen. Der Wärmestoff als fortleitendes Fluidum verlässt seine Basis, und das

nunmehr frey gewordene Wasser kann als tropfbares Wasser wirken, d. h. es kann *feucht machen* und von den Kapillärporen der hygrometrischen Substanz physisch aufgenommen werden. Da aber dieses zersetzte Wasser in keinem bekannten Verhältniß mit der Quantität der Dämpfe selbst steht, aus welchen es abgeschieden ward, es mögen nun diese mechanisch mit der Luft vermenzt oder wirklich chemisch von derselben aufgelöst seyn, so ist klar, dass das Hygrometer über die *Quelle* der Feuchtigkeit, der Dünste und des Regens, auch nicht die mindeste Rechenschaft geben kann. Und wenn die von Hrn. *de Lüc* besuchte und untersuchte Luftschicht auch mit aufgelösten Dämpfen *völlig gesättigt*, und überdiß noch mit einer großen Menge für sich bestehender Dämpfe mechanisch vermenzt war; so mußte sein Hygrometer dennoch die *äußerste Trockenheit* zeigen, so bald außer diesen aufgelösten und nicht aufgelösten Dämpfen nicht auch Wasser in tropfbarer Form in dieser Luftschicht vorhanden war. Gesetzt aber, die Luft enthielt im Gegentheil gar keine aufgelösten Dünste, und nur so viel reine unaufgelöste Wasserdämpfe mechanisch mit sich vermenzt, als erforderlich waren, um die konkreten Wasserbläschen in dieser mechanischen Verbindung mit der Luft zu erhalten; so konnte sein Hygrometer das *Maximum der Leichtigkeit* zeigen, und gleichwohl mochte in dem vorigen Falle, in welchem dasselbe Hygrometer die *äußerste Trockenheit* zeigte, die Quantität des

Humors hundertmal gröfser seyn, als in dem letzten.

* * *

Was ist also nunmehr mit jener grofsen meteorologischen Thatsache, wovon es hiefs, dass sie nach der Auflösungstheorie schlechterdings nicht zu erklären sey, und woraus jenem antiphlogistischen System ein *tödlicher Streich* zubereitet werden sollte, bewiesen? Nichts, gar nichts, als was wir vorher schon wussten, was aus einer richtig verstandnen Auflösungstheorie von selbst folgte, und was also eben der Theorie, die damit widerlegt werden sollte, zu einer neuen Stütze dient. Ich habe gezeigt, dass der ganze Beweis — und er ist nach einstimmiger Versicherung aller derer, die ihn anerkennen, der wichtigste, der je gegen die Auflösungstheorie vorgebracht ist, — auf einem Schlusse beruht, der entweder *quoad formam* oder *quoad materiam* unrichtig ist. *Quoad formam*, — wenn man nemlich mechanische Vermengung und chemische Auflösung verwechselte; — ich kann nicht schliessen: das Hygrometer muss alle in der Luft befindlichen Dünste zu erkennen geben, weil sie nicht aufgelöst, sondern nur mechanisch mit derselben vermengt sind: *atqui* — die Thatsache; — also — sind sie *nicht aufgelöst*. *Quoad materiam*; ich kann nicht schliessen: alles Wasser, was von dem Hygrometer nicht angezeigt wird, ist — nicht etwa aufgelöst, sondern — kein

Wasser mehr, es ist verschwunden; *atqui*, u. s. w. Es ist klar, dass dieser Obersatz in seiner ganzen Allgemeinheit bewiesen seyn müßte, wenn der Schlufs Haltung haben sollte; allein es ist auch selbst von keinem einzigen Falle dargethan, dass jemals das Wasser, was vom Hygrometer nicht mehr angezeigt wurde, verschwunden oder verwandelt gewesen sey. Es war noch gar nicht ausgemacht, ob überhaupt das Hygrometer die Dämpfe anzeigen könne, und man setzte schon als völlig erwiesen voraus, dass es sie *nothwendig* und unter allen Umständen, aufgelöst oder nicht aufgelöst, anzeigen müsse. Wir sind indess noch weiter gegangen, wir haben der Quelle dieser Irrthümer nachgespürt und gefunden, dass sie in den ersten Grundbegriffen der Hygrologie ihren Ursprung hatten. Man hatte dem sogenannten Hygrometer Kräfte beygelegt, die es nicht hatte und seiner Natur nach nicht haben konnte, und dieser Irrthum stützte sich wieder auf mehrere andere, nemlich auf unentwickelte und schwankende Begriffe von der Natur der Feuchtigkeit überhaupt.

Ich glaube, dass das Gesagte zur Widerlegung des erörterten Einwurfs hinreicht: allein Hr. *de Lüc* drückt sich in seinen Schriften so verschieden und veränderlich über seine eigne Lehrmeinungen aus, dass ich noch einigen Einwendungen, die sich daraus gegen meine Sätze erzeugen könnten, ent-

gegen kommen muss. Es könnte eingewandt werden:

1. Man nehme mit Unrecht an, als ob Hr. *de Lüc* das Hygrometer für ein Werkzeug ansehe, das bey dem Punkte der größten Trockniss die absolute Abwesenheit aller wässerigen Basis, folglich auch des aufgelösten, latenten Wassers anzeige. Hr. *de Lüc* sage vielmehr selbst in seiner Abhandlung über die Hygrometrie, dass das Hygrometer in dem Wasserdampf, der den Grad der Siedhitze des kochenden Wassers habe, auf Trockniss zeige. Er räume ein, dass nur das konkrete Wasser ein Gegenstand des Hygrocops sey, nicht dasjenige, das in Form des Eises oder der expansibeln Flüssigkeit sey. Eben daselbst erkläre er auch, dass das Feuchtwerden hygroskopischer Körper nicht allein durch chemische Verwandtschaft, sondern auch durch eine physische Adhäsion erklärt werden könne.

2. Wenn daher, den eignen Erklärungen des Hrn. *de Lüc* zufolge, nur das konkrete feuchtmachende Wasser ein Gegenstand des Hygrometers sey; so habe auch der Hr. *H. Lichtenberg* die Ausdrücke: *kein Gegenstand fürs Hygrometer seyn* und *kein Wasser seyn*, mit allem Recht als gleichbedeutend angenommen, in so fern er unter Wasser nur konkretes Wasser, nicht Eis, nicht dunstförmiges verstehe.

Ich antworte:

1. Es ist wahr, dass Hr. *de Lüc* die angeführten Punkte in seiner Abhandlung über die Hygrometrie

wirklich eingesteht, aber eben darauf gründet sich meine Hoffnung, dass er sich nunmehr bald selber von der Nichtigkeit alles dessen, was er der Auflösungstheorie entgegen setzte, und von dem unsichern Grunde seiner eignen Theorie, überzeugen wird. Denn er giebt hier in der That schon zu, was ich oben ausführlich gezeigt habe, dass sein ganzer Angriff gegen die Auflösungstheorie auf offenbar unrichtigen Prämissen beruht. Hätte er sich vormals schon daran erinnert, dass das Hygrometer den Wasserdampf, als solchen, gar nicht anzeigen könne, so würde er daraus, *dass es ihn nicht anzeigt*, auch nicht den Schluss gemacht haben: *Der Wasserdampf könne gar nicht vorhanden gewesen, sondern müsse verwandelt worden seyn.* Wenn aber Hr. de Lüc mit den Bekennern einer etwas genauer modificirten Auflösungstheorie darin einerley Meinung war, dass nur der aus seiner Auflösung *niedergeschlagene konkrete Wasserdunst* aufs Hygrometer wirken könne, dass nur dieser bey einer größern Anhäufung und Verdichtung als *Nebel* und *Wolken* sichtbar werden, und ein *Maximum der Feuchtigkeit* hervorbringen könne; so war ja unbegreiflich, wie er gleichwohl — bey eben der *bonne logique*, worauf er seine Gegner so oft mit zürnenden Blicken hinweist — noch ehe ein solcher Niederschlag Statt fand, also *ehe noch irgend etwas da war, was das Hygrometer affiziren konnte*, nicht nur ein *Maximum der Feuchtigkeit*, sondern gar eine *Überschreitung desselben*

ver-

verlangen konnte. Wenn er selbst der Meinung war, dass der reine elastische Dampf so wenig für sich allein, als in einem von der Luft aufgelösten Zustande ein Gegenstand fürs Hygrometer sey; woher denn sein grenzenloses Erstaunen über die große Trockenheit in den obern Luftschichten bey fortwährender Evaporazion in der Ebne, woraus ja weiter nichts folgte, als dass diese aufgestiegenen Dämpfe entweder Dämpfe geblieben, oder auch gar von der Luft aufgelöst und dadurch allen Indikationen des Hygrometers gänzlich entzogen worden waren. Kurz, wie war es ihm möglich, ohne *petitio principii* aus der Trockenheit seines Hygrometers den Schluss zu machen: *die Wasserdünste sind nicht aufgelöst!* Eben detswegen, weil sie aufgelöst waren, konnte sie ja sein Hygrometer nicht anzeigen.

2. Wenn der Hr. H. *Lichtenberg* nur das konkrete, feuchtmachende Wasser, d. i. das Wasser in seiner tropfbaren Aggregation — *Wasser* nennt, so konnte er freylich, so bald durch ein verändertes Verhältniss des Wärmestoffs diese Aggregation desselben verändert ward, mit allem Rechte sagen: *es sey kein Wasser mehr, es sey verschwunden,* und ich kann zur Entschuldigung meiner detsfalsigen Erörterungen weiter nichts sagen, als dass es doch wohl auch nicht ganz ungewöhnlich seyn dürfte, das Wasser in jeder veränderten Aggregation immer noch Wasser zu nennen, und von festem, tropfförmigem und dampfförmigem Wasser zu

sprechen, so wie man zerfallenes, krystallisirtes und aufgelöstes Glaubersalz immer noch für Glaubersalz hält, so lange es nicht in seine ungleichartigen Bestandtheile geschieden ist. Allein wenn diese große Entdeckung von dem *Verschwinden des Wassers* weiter nichts sagte, als dass das Wasser in einen Zustand kommen könne, worin es aufhöre, ein Gegenstand fürs Hygrometer zu seyn; so war es ja ganz dasselbe, was sich nach der Auflösungstheorie schon von selbst verstand, so bald man nicht den Begriff einer *Auflösung*, mit dem einer *mechanischen Vermengung*, verwechselte. Wenn aber gleich darauf hinzugesetzt wird: „*Da* wir an den Stellen, „wo es verschwindet, (oder: wo es aufhört ein Gegenstand fürs Hygrometer zu seyn,) bloß Luft finden, so ist es in einen luftartigen Zustand übergegangen etc.“; — so kommen wir abermal auf dieselben logischen Fehltritte zurück, die ich oben zur Genüge entwickelt habe, und woran ich bloß zurückerinnern darf. Wie konnte doch aus diesem *Verschwinden des Wassers*, oder daraus, dass es sich den Anzeigen des Hygrometers entzog, nun schon folgen, dass es selbst *in einen luftartigen Zustand übergegangen*, oder — wie es eigentlich verstanden werden soll — in atmosphärische Luft *verwandelt* worden sey, so lange noch nicht untersucht war, ob nicht etwa auch noch ein *tertium* möglich sey, so lange z. B. noch nicht bewiesen war, dass eine etwaige *Auflösung* des Wassers in der Luft gar nicht Statt finden können? Denn auf diesen Fall musste

ja die Einwirkung besagten Wassers aufs Hygrometer eben so gut aufhören, als wenn es — *verschwand*. Kurz, *es durfte nur eine wirkliche chemische Auflösung des Wassers in der Luft vorgegangen seyn, und alle Phänomene mussten gerade so erfolgen, als sie Hr. de Lüc wirklich beobachtete, und als der Hr. H. Lichtenberg sie am besagten Orte beschreibt, um — die Auflösung des Wassers zu widerlegen.*

II.

Nichts weniger! antworten hier noch einmal die Vertheidiger der *de Lüc'schen* Lehre. Mit allem diesen ist die Auflösungstheorie noch nicht im mindesten gerettet, und das System des Hrn. *de Lüc* steht noch eben so fest und unerschüttert, als vorher. Wir wollen einmal alles Obige zugeben, wir wollen ganz auf jene große meteorologische That-
sache Verzicht thun; wir wollen setzen, diese von den Hrn. *de Saussüre* und *de Lüc* in den obern Luftschichten, worin sich Wolken und Regen bildeten, beobachtete Trockenheit habe gar nicht Statt gefunden, und das Hygrometer habe vielmehr das Maximum der Feuchtigkeit gezeigt; so wird dennoch die Auflösungstheorie, und jede Lehre, die damit zusammenhänget, fallen müssen, wenn man folgenden zweyten Einwurf erwägt.

Nach Hrn. *de Saussüre's* Versuchen kann ein pariser Kubikfuß durch wasseranziehende Salze ge-

trocknete Luft, bey der mittleren Temperatur und Barometerhöhe von 27'' ohngefähr 10 Gran Wasser aufgelöst enthalten. Alsdann hat aber die Luft schon die äußerste Feuchtigkeit erreicht. Nach einigen ist die Quantität noch nicht einmal so groß. Nun erkläre einmal jemand, jene *Tausende von Zentnern* die herabströmen, aus diesen 10 Gran!

Die Sache war allerdings frappant. Man nehme noch einmal, des Zusammenhangs wegen, jene beobachtete Trockenheit, die doch nun einmal nicht zu läugnen ist, mit dazu, und denke! Ein Kubikfuß Luft enthält 10 Gr. Wasser, wenn sie den höchsten Grad der Feuchtigkeit erreicht hat. Allein dieser Grad findet bey weitem noch nicht Statt, das Hygrometer zeigt vielmehr die äußerste Trockenheit; wie undenklich wenig Wasser könnte wohl in einer so trocknen Luft enthalten seyn! Und siehe! aus dieser höchst trocknen, also *wasserleeren* Luft stürzen sich urplötzlich des Wassers — nicht etwa einige Gran, noch ein Paar Pfunde, sondern — *Tausende von Zentnern, Platzregen, die das Land überschwemmen!* Und nach dieser ungeheuren Wasserentladung zeigt das Hygrometer noch immerfort dieselbe Trockenheit, die es vorher gezeigt hatte. In der That, hier mußte eine Verwandlung vorgehn, oder unter allen „Werkzeugen, die sich in *meter* endigen,“ (Gött. T. Kal. von Lichtenb.) ist keins so irrig und verwerflich, keins der bewiesenen Aufmerksamkeit der Naturforscher so unwerth, hat keins so viel Täuschung und Verwirrung über die Natur-

kunde, und namentlich über die Kenntniß der Atmosphäre verbreitet, als — das *Hygrometer*!

Welches von beyden hier der Fall war, dürfte vielleicht aus dem Vorigen schon deutlich seyn. Allein dieser Versuch des Hrn. *de Saussüre* ist so oft von den Freunden der *de Lücschen* Verwandlungslehre wiederholt worden, und das darauf gestützte Argument gegen die Auflösungstheorie für so entscheidend erklärt, dass er wenigstens eine kurze Zergliederung verdient. Man findet hier zugleich einen auffallenden Beleg zu dem, was ich oben *ad vocem Feuchtigkeit* erörtert habe, und sieht, zu welchen wundersamen Resultaten auch die richtigsten Denker geführt werden können, so bald die Grundbegriffe ihrer Wissenschaft nicht aufs Reine gebracht sind.

Nicht leicht dürfte ein physikalischer Versuch bekannt seyn, wobey das Raisonement des Naturforschers so irre geleitet wäre, als bey dem obigen des Hrn. *de Saussüre*, wodurch man die größtmögliche Quantität des in einem bestimmten Luftvolum aufzulösenden Wassers gefunden zu haben glaubte. Was man gar nicht suchte und nicht wissen wollte, und wovon gar die Rede nicht war, das fand man, und glaubte gefunden zu haben, was auf diesem Wege durchaus nicht zu finden war. Man wollte das quantitative Verhältniß des in einer bestimmten Luftmenge aufgelösten Wassers ausfindig machen, wollte diese gegenseitige chemische Verbindung zerlegen, und bediente sich dazu eines physi-

schen Mittels, eines Werkzeugs, das nur vom tropfbaren Wasser physisch affizirt werden konnte. Man gab sich die Mühe, die zu diesem Versuch anzuwendende Luft vorher sorgfältig zu trocknen, und nahm auch wirklich alle konkrete, feuchtmachende Dünste, d. i. *alles liquide Wasser*, daraus hinweg; allein man glaubte alles *chemisch aufgelöste Wasser* davon geschieden zu haben, und hielt sie nun für völlig wasserfrey. Man wollte untersuchen, wie viel Wasser sie nun zu ihrer Sättigung brauche, und vergaß, dass sie vielleicht noch immer *mit Wasser völlig gesättigt* war. Diese nun mit Wasser gesättigte, oder nicht gesättigte, Luft ward jetzt mit tropfbarem Wasser in Berührung gebracht, und 11 Gran desselben waren hinreichend, sie dergestalt mit *konkreten Dünsten* anzuschwängern, dass das Hygrometer bis zum vielbesagten Maximum davon affizirt ward. Wie viel von diesen 11 Gr. Wasser von der Luft chemisch aufgelöst, wie viel davon als Wasserdampf mechanisch damit vermenget waren, von dem allen sagte das Hygrometer nichts. Man erfuhr weiter nichts, als dass von den mit diesem Luftvolum vermengeten Dämpfen so viel zersetzt waren, als es brauchte, um das Hygrometer bis zum Maximum anzufeuchten, und damit glaubte man den gesuchten Sättigungspunkt gefunden zu haben.

Nunmehr wird sich die vollständige Widerlegung des auf diesen Versuch gestützten Einwurfs gegen die Auflösungstheorie in eben den Sätzen fin-

den, die ich oben über die Natur des Hygrometers und über die Begriffe von Feuchtigkeit beygebracht, und wodurch ich zu zeigen gesucht habe, dass jenes Erstaunen über die aus trockner Luft entstehenden Tausende von Zentnern Wasser, mit allen daraus entsprungenen Fehlschlüssen, lediglich in einer auf unrichtigen Prinzipien gebaueten Theorie des Hygrometers seinen Grund hatte, eines Werkzeugs, das uns überhaupt, anstatt uns in unserer Meteorologie weiter zu bringen, überall auf die dunkelsten Abwege geführt hat. Aufschlüsse der Art können freylich da, wo sie am meisten interessiren, am wenigsten willkommen seyn. Was ist verdriesslicher, als am Ende eines langen, mit Mühe und Noth zurückgelegten, Wegs zu hören: man habe einen ganz unrechten Weg genommen; der Führer sey selbst der Strafe gar nicht kundig, und habe uns vom ersten Schritte an irre geleitet; nun sey kein anderer Weg, als gerade wieder zurück. — Dieser Führer, der uns so auf unserer bisherigen mühsamen hygrologisch meteorologischen Laufbahn mit jedem Schritte weiter vom Wege führte, war — das *Hygrometer*! Welche vieljährige, überschwengliche Mühe und Sorgfalt haben nicht Hr. *de Saussüre* und vorzüglich Hr. *de Lüc*, auf die Einrichtung und Vervollkommnung dieses Instruments gewandt, und wohin hat nun das alles geführt? Wie viel weiter sind wir nicht dadurch vom Wege gekommen!

III.

Wir haben die Quelle aufgefunden und geprüft, woraus diese neueren Einwürfe des Hrn. *de Lüc* gegen die Auflösungstheorie herflossen, und ich glaube nicht, dass es mehr zu ihrer völligen Widerlegung bedarf. Inzwischen ist dadurch das angegriffene System noch bey weitem nicht hinreichend gegen den angedrohten Umsturz befestigt. Bekanntlich hat Hr. *de Lüc* schon in frühern Zeiten die Hypothese von der Auflösung des Wassers in der Luft sehr oft und nachdrücklich bestritten, und einige seiner Einwürfe sind allerdings wichtig genug, um hier einige nähere Prüfung zu verdienen. Einer der wichtigsten stützte sich auf die Bemerkung, *dass das Wasser auch im luftleeren Raume verdunste*; hieraus schloß nun Hr. *de Lüc*, dass unmöglich die Luft die Ursache der Verdunstung seyn könne. An und für sich scheint es diesem Schlusse wiederum an den nöthigen logischen Bedingungen zu fehlen. *Nach der Auflösungstheorie — heißt es — soll das Wasser von der Luft aufgelöst werden: nun findet sich aber, dass es sich auch im luftleeren Raume auflöst; also — wird es nicht von der Luft aufgelöst.* Offenbar liegt hier wiederum der zu beweisende Satz zum Grunde: Wenn das Wasser auch *ohne Luft* aufgelöst wird, so — kann es nicht von der Luft aufgelöst werden. Oder: Ein Salz, das sich in Weingeist auflöst, kann unmöglich auch in Wasser auflöslich seyn. Allein wir wol-

len den ganzen Beweisgrund noch etwas genauer zergliedern.

In den frühern Zeiten hatte man die Auflösung des Wassers in der Luft mit einer Auflösung des Salzes im Wasser verglichen, und sich das Ding so vorgestellt, als ob das Wasser in seiner tropfbaren Form, unmittelbar und ohne Beytritt eines aneignenden Mittels von der Luft aufgelöst werde. (*Mém. sur l'élévation et la suspension de l'eau dans l'air*, in den *Mém. de l'acad. de Paris* 1751. p. 481.) Hr. de Saussüre fand inzwischen diese Idee nicht zureichend und nahm an, dass das Wasser nur dann von der Luft aufgelöst werde, wenn es zuvor durch den Wärmestoff, (der sich hier wohl als ein *medium approprians* verhalten durfte,) dazu disponirt worden sey; kurz, dass es *nicht als konkretes tropfbares Wasser*, sondern *nur als Dampf* von der Luft aufgelöst werde. Einer solchen Vorstellung steht nun jene bekannte Erfahrung, dass das Wasser ohne Beyhülfe der Luft expansibel ist, noch weniger im Wege; denn wenn gleich der Schwefel im reinen Alkali und mehrern Substanzen auflöslich ist, so folgt doch daraus nicht, dass er deshalb nicht auch vom Wasser, wenn gleich nur mittelbarer Weise, sollte aufgelöst werden können. Eben so beweiset die Verdunstung des Wassers im leeren Raum ja weiter nichts, als dass das Wasser *auch ohne Luft* aufgelöst werden kann: aber welcher Physiker hat das je bezweifelt? und in wie fern kann darinn

ein Einwurf gegen die Auflösungstheorie liegen? Gleichwohl hat man diesen Umstand unaufhörlich der Auflösungstheorie entgegengesetzt. Noch kürzlich heisst es von einem Schüler des Hrn. *de Lüc*: „Die vom Hrn. *de Saussüre* angenommene Meinung, dass die Luft ein Auflösungsmittel des Wassers sey, und daher die Verdunstung auf der Erde bewirke, ist von Hrn. *Hube* kürzlich mit vielem Scharfsinn vertheidiget; *) allein Herr *de Lüc* hat hinlänglich bewiesen, dass dieses der Fall nicht seyn kann. Ein Hauptwiderspruch dieser Meinung findet sich bey der stärkern Verdunstung des Wassers im leeren Raum, wo sich zeigt, dass die Luft im Gegentheil die Verdampfung hindert.“ (*Lampadius.*) — Eben so ver-

*) *Anm.* Diese Nachricht ist aus unrichtigen Quellen geschöpft. Wenn der Vf. dieser angezogenen Stelle die Schriften der Hrn. *de Saussüre* und *Hube* selbst kennen lernen wird, so wird er finden, dass Hr. *Hube* die Meinung des Hrn. *de Saussüre* nie vertheidigt hat und auch nicht vertheidigen kann, ohne sich selbst zu widerlegen; denn *Beide* sind wider einander. Hr. *Hube* erklärt nicht nur die Erscheinungen in dem Wasserhammer, sondern auch die Verdunstung des Wassers in der *Torrizellischen Leere* durch eine unmittelbare Auflösung des Wassers in Luft! Hingegen Hr. *de Saussüre* verwirft eine solche Auflösung des Wassers in der Luft durchaus, und behauptet eine Auflösung des Wassers in *Wärmestoff*, und eine Auflösung der Dämpfe in Luft!

sichert uns Hr. *de Lüc* selbst, „dass die Ausdün-
 „stung im leeren Raum ein beträchtlicher *Stein*
 „*des Anstosses* für diese Hypothese sey,“ — und
 hofft seinen hierauf gestützten Einwurf noch zu
 verstärken, wenn er erinnert, dass die Bildung
 der Dämpfe im leeren Raum schneller von Stat-
 ten gehe, als in der Luft selbst. Diefs leitet ihn
 am Ende in Verbindung mit andern Erscheinun-
 gen auf den Schluss, dass das Feuer, und *nur*
 das Feuer, die alleinige Ursache der Verdunstung
 sey. Was hat nun Hr. *de Lüc* damit gegen die Auf-
 lösungstheorie bewiesen? Die Frage war: ob die
 Luft, wie *Saussüre* behauptet hatte, die Wasser-
 dämpfe *aufösen* könne? Diefs will Hr. *de Lüc*
 widerlegen, und zeigt, dass die Luft keine Was-
 serdämpfe — *bilden* könne; grade so, wie es Hr.
de Saussüre, den er bestreitet, schon gezeigt hatte.
 Denn dieser sagt sehr oft und bestimmt, *dass*
keinesweges die Luft, sondern nur der Wärmestoff
das Wasser in Dämpfe verwandeln könne, und
 bemerkt dabey ausdrücklich: „Zur Erzeugung ei-
 „nes elastischen Dunstes ist ein gewisser Grad der
 „Wärme gemeinschaftlich nothwendig. Eine von
 „diesen Bedingungen muss um so viel mehr vor-
 „handen seyn, so viel mehr es an der andern
 „fehlt. Darum bildet sich der elastische Dampf
 „bey derselben Temperatur, leichter in eine dünne
 „Luft. — Folglich hat nach eben der Theorie, die
 Hr. *de Lüc* hier widerlegen will, die Luft mit der
 ursprünglichen Erzeugung und Bildung der Däm-

pfe auch nicht das mindeste zu thun, sie ist vielmehr durch ihren Druck daran hinderlich. Sehr begreiflich, dass sich also im luftleeren Raum die Dämpfe leichter bilden, als in der Luft selbst. Allein über die *Entstehungsweise der Dämpfe* war ja hier auch gar kein Streit. Bis dahin, denk' ich, sind die Bekenner einer richtig verstandnen Auflösungstheorie mit dem Hrn. *de Lüc* gewiss recht gern einverstanden. Die Frage war bloß: ob die einmal vorhandenen Dämpfe, gleichviel, wie und wo sie erzeugt waren, von der Luft aufgelöst werden könnten? Dieß hatte ja auch *de Saussüre* nur behauptet, denn er erklärt ja — §. 191. — ausdrücklich: „dass die Luft das Wasser nicht unmittelbar auflöse, sondern nur dann, wenn es vorher durch das Feuer in einen elastischen Dunst verwandelt worden sey.“

Wenn nun diesem allen zufolge die Luft keine Dämpfe erzeugen und gleichwohl das Wasser unter keiner andern Bedingung auflösen kann, als wenn es vorher in einen dampfförmigen Zustand umgewandelt worden ist; so müßte ja die ganze Auflösungshypothese zusammen fallen, wenn die Dämpfe nicht *auch ohne Luft* erzeugt werden könnten. Da wäre also die Ausdünstung im leeren Raum, welche Hr. *de Lüc* einen *Stein des Anstosses* für diese Lehre nennt, in der That zum *Eckstein* worden, worauf sich diese Lehre stützt. Denn wenn das Wasser nicht ohne Beyhülfe der Luft, allein im Wärmestoff expansibel wäre,

d. i. wenn es keine Dämpfe gäbe, so würde auch gar keine Auflösung des Wassers in der Luft Statt finden können, weil ja nur unter der Bedingung einer voraufgegangenen Verdampfung, eine chemische Verbindung des Wassers mit der Luft möglich ist.

IV.

Wichtiger und von größerem Umfange ist folgender Einwurf.

Wenn das Wasser so in der Luft aufgelöst wäre, wie etwa Salz im Wasser aufgelöst ist, so müßte es das specifische Gewicht des Luftvolums offenbar beträchtlich vermehren; allein ein gleiches Volum der Luft, aus welcher sich bey einer nachmaligen Erkältung Wasser an das Hygroskop niederschlägt, wiegt bey gleicher Temperatur weniger, als trockne Luft; folglich muss das Wasser als specifisch leichterer Dunst darin enthalten, folglich kann es nicht als konkretes Wasser darin aufgelöst gewesen seyn. Eben so steht diese Idee in auffallendem Widerspruch mit den Veränderungen des Barometers, dessen Sinken vor dem Regen, u. s. w.

Wir haben zur Zeit in der Physik noch kein Werkzeug, das uns über die Quantität des in einem Luftvolum *aufgelösten* Wasserdunstes die mindeste Auskunft geben könnte, denn dass das Hygrometer das nicht ist, wofür man es bis dahin hielt,

dass es so wenig das Daseyn eines aufgelösten, als nicht aufgelösten, Wasserdampfes anzeigen, mithin über die *Quelle der Feuchtigkeit* durchaus keine Rechenschaft geben kann, glaube ich hinreichend gezeigt zu haben. Wir können also durch Erfahrungen und Versuche zur Zeit, über die Art, wie das Gewicht eines Luftvolums durch aufgelöste Dünste verändert wird, noch nichts bestimmtes ausmachen. Inzwischen macht es die Analogie allerdings höchst wahrscheinlich, dass ein wirklich chemisch aufgelöster Wasserdunst das specifische Gewicht seines Menstruums nach Maafsgabe seiner Quantität vermehren müsse. Ich gebe also diese Behauptung zu, und untersuche blofs, ob die Folgerung richtig ist.

Das Wasser kann nach der Auflösungstheorie auf verschiedene Art mit der Luft verbunden seyn, und es ist nothwendig, hier die Fälle zu bestimmen.

Wenn das specifische Gewicht eines Luftvolums durch die Wasserdünste vermehrt werden soll, so kann es nur dann und in so fern geschehen, als diese wirklich *chemisch von derselben aufgelöst sind*. Da aber bey einer bestimmten Quantität des in einem Luftvolum befindlichen Wassers, die Feuchtigkeit des Mittels mit der chemischen Anziehungskraft desselben in umgekehrtem Verhältnisse steht, und die vorhandenen Dünste durch eben diese Auflösung zugleich *latent* werden und dem *Hygrometer verschwinden*; so muss auch unter übrigens glei-

chen Umständen, die Trockenheit der Luft zunehmen, so wie ihr Gewicht sich vermehrt. Wird eine Luft dergestalt mit Wasser *gesättigt*, dass gar keine unaufgelösten Dämpfe zurückbleiben, so besitzt sie nun das bey dieser Temperatur und Dichtigkeit, größtmögliche specifike Gewicht, und das Hygrometer zeigt das Maximum der Trockenheit.

Dasjenige Wasser, was eine Luft zur feuchten Luft macht, kann freylich *das specifische Gewicht derselben nicht vermehren*. Es ist ja nur mechanisch mit derselben vermengt, und würde in dieser mechanischen Verbindung mit einem so vielmal leichtern Fluidum nicht verharren können, wenn es nicht durch ein anderes noch leichteres Fluidum als die Luft selbst, darin schwimmend erhalten würde. Wirklich sind in die konkreten feuchtmachenden Dünste, deren quantitatives Verhältniß das Hygrometer bestimmt, sie mögen nun in *geringer Menge unsichtbar vorhanden seyn*, oder in *größerer die Atmosphäre trüben*, oder *bey zunehmender Verdichtung als Nebel und Wolken* sichtbar werden — von dem tropfbaren Wasser nicht wesentlich verschieden, und ich möchte ihnen daher nicht gern mit *Kirwan* noch einen besondern *mittlern Zustand zwischen Wasser und unsichtbarem Dunst* beylegen. Die Wasserhüllen dieser kleinen in der Luft schwimmenden Bläschen sind ja wirklich tropfbares Wasser, und werden bloß durch die größere specifike Leichtigkeit des ihre innere Höhlung ausfüllenden und sie umgebenden Fluidums in den leichtern

Regionen der obern Luft nach mechanischen Gesetzen schwimmend erhalten. So viel als nun diese mit dem leichten Luftvolum mechanisch vermengten Wasserpartikelchen schwerer sind, als die Luft, worin sie schwimmen, um eben so viel muss ja auch die andere elastische Flüssigkeit, worin ein solches Wasserbläschen schwimmt, leichter seyn, als das Volum der dadurch weggedrängten Luft; mithin bleibt das Gewicht des Ganzen dadurch unverändert, und die feuchten Dünste können das specifische Gewicht der Luft eben so wenig vermehren, als ein schwerer Körper, der mit Hülfe eines leichtern auf dem Wasser schwimmt, das specifische Gewicht dieses Wassers annehmen kann.

Aber es ist noch ein *dritter Fall* übrig. Das Wasser kann auch auf eine solche Weise mit der Luft verbunden seyn, dass es das specifische Gewicht derselben *vermindert*. Dieß ist bekanntlich immer der Fall, wenn reine elastische Dämpfe mechanisch mit der Luft vermengt sind. Nun ist deutlich, warum sich aus jenem leichtern Luftvolum bey einer nachmaligen Erkältung Feuchtigkeit niederschlagen mußte, und aus dem schwerern nicht. Das leichtere Volum war deswegen leichter, weil es mit reinen unaufgelösten, aber auch noch unzersetzten, specifisch leichtern Wasserdämpfen mechanisch vermengt war, wie wenn man eine leichtere Luftart mit einer schwerern vermengt. Diese elastischen Dämpfe wurden bey der Erkältung zersetzt; daher die konkreten feuchtmachenden

den

den Dünsten, die in der schweren Luft nicht entstehen konnten, weil hier keine unaufgelösten Dämpfe vorhanden waren, und die bloße Abkühlung vielleicht allein nicht hinreicht, das wirklich chemisch aufgelöste Wasser aus der Luft niederzuschlagen.

Diese unterschiedenen Verbindungsarten, welche zwischen dem Wasser und der Luft Statt finden können, scheint man wirklich bisher ganz übersehen zu haben, und da konnte es freylich nicht fehlen, überall auf Dunkelheiten zu stoßen, und die Auflösungstheorie mit den meteorologischen Erscheinungen im Widerspruch zu finden. Statt dessen beschäftigte man sich bloß mit Untersuchung der schwankenden Frage: *ob der Druck der Luft durch die Dünste vermehrt oder vermindert werde?* Anfangs war man fast allgemein der ersten Meinung, wobey man sich denn die Sache bald so, bald anders zu erklären suchte. Hr. de Lüc prüfte diese verschiedenen Vorstellungen umständlich in seinen *modif. de l'atmosph. S. I. chap. 3*, und kam auf die entgegenstehende Meinung, *dass das specifische Gewicht der Luft durch die Dünste vermindert werde.* Diese Idee lag sehr nahe, und war eine Folge seiner genaueren Bekanntschaft mit der Natur der Dämpfe. Er gründete seine Erklärung auf folgenden Satz: „Die kleine Menge von in Dunst verwandeltem Wasser, welche die Masse der Atmosphäre wenig vermehrt, vermehrt gar sehr das Volumen der Luftsäulen, in die sie steigt. Diese

„Säulen ergießen sich also auf ihre benachbarten,
 „und da die Materie, die ihnen übrig bleibt, spe-
 „cifisch leichter ist; so wiegen sie weniger, als die-
 „jenigen, welche aus dieser Luft zusammengesetzt
 „sind.“ — Und hieraus leitete er nunmehr auf
 eine sehr einfache Weise die Barometerveränderun-
 gen ab. Diefs war der erste glückliche Schritt, der
 unfehlbar zu den schönsten Aufschlüssen geführt ha-
 ben würde, wenn nicht wiederum das unglückliche
 Hygrometer alles mit einander verdorben hätte.
 Es hatte sich die Idee von etwas *Feuchtem* so un-
 auflöslich mit dem Ausdruck *Dünste* zusammen-
 geknüpft, dass Hr. *de Lüc* abermal in das größte
 Erstaunen gerieth, als er jene Dämpfe, an deren
 Daseyn er gar nicht gezweifelt hatte, gleichwohl in
 den höhern Luftschichten mit seinem Hygrometer
 nicht fand — oder doch bey weitem nicht in einer
 so großen Menge, als erforderlich war, um jene
 von ihm gegebene Erklärung zu bestätigen. „Nun
 „waren“ — wie er selbst erzählt (Br. IV. §. 11.) —
 „alle seine Ideen über die Meteorologie auf einmal
 „wieder in Unordnung gebracht.“ Die gleichlau-
 tenden Beobachtungen des Hrn. *de Saussüre*, — Ver-
 such etc. §. 346, und *Voy. dans les Alp.* §. 1125 —
 kamen dazu, und Hr. *de Lüc* trug länger kein Be-
 denken, diesen irrigen Anzeigen des Hygrometers,
 seine Theorie über die Veränderungen des Barome-
 ters, seine Ideen über den Thau, Regen etc. — auf-
 zuopfern. (Br. IV. §. 25.) — „Das Sinken des Ba-
 „rometers als Zeichen des Regens schien mir immer

„von einer Veränderung in der specifischen Schwere
 „der Luft herzurühren (dies ist das Resultat einer
 „kritischen Prüfung, die ich ehemals bey allen übr-
 „gen Erklärungen dieses Phänomens gemacht habe)
 „allein — *die eigenthümliche Flüssigkeit, auf die*
 „*ich anfangs meine Theorie anwandte, nemlich der*
 „*Wasserdampf, ist niemals in der Atmosphäre in*
 „*hinlänglicher Menge da; also muss man diese*
Vorstellung verlassen.“ (A. a. O. § 31.)

Ich glaube gezeigt zu haben, dass in den An-
 zeigen des Hygrometers kein Grund liegen kann,
 diese Vorstellung zu verlassen, dass sie aber auch
 für sich allein, zur Erklärung dessen, was sie er-
 klären soll, noch nicht hinreicht, und dass man die
 Beantwortung der ganzen Frage: *Wie Dünste die*
specifische Schwere der Luft verändern? auf fol-
 gende Sätze zurückführen muss.

Das specifische Gewicht der Luft wird höchst
 wahrscheinlich durch die Dünste — *vermehrt*, wenn
 diese chemisch aufgelöst sind, und — *vermindert*,
 wenn sie mechanisch damit vermengt sind. In bey-
 den Fällen weiß das Hygrometer von keinem Hu-
 mor, und zeigt auf Trockenheit. Nur liquides
 Wasser kann die Luft feucht machen, aber dieses
 kann das Gewicht derselben für sich *nicht verän-*
dern, weil es durch jenes leichtere Fluidum mit
 der Luft ins Gleichgewicht gesetzt wird.

Was dies letztere Fluidum sey, und wie es
 entstehe? kann für die gegenwärtige Untersuchung
 gleichgültig seyn; genug, dass es in jedem feuch-

ten Luftvolum vorhanden seyn muss, weil feuchte Luft nicht ohne liquides Wasser feucht seyn, und dieses ohne Beyhülfe einer leichtern Flüssigkeit nicht darin schwimmen kann. Man hat darüber viele gewagte Muthmassungen geäußert. Bald war „das *Feuerfluidum*, das sich mit dem Wasser verband „und seine Theilchen wie Kugeln ausblies“ — (*de Lüc*, Neue Ideen etc. II. §. 103.); bald *de Lüc's* *Feuermaterie* — Basis des Feuers — das sich wohl gar in einem abgesonderten Zustande in und um diesen Bläschen befand; bald das *elektrische Fluidum*, ebenfalls für sich allein *). Ich will die

*) *Anm.* „Es ist nicht sehr schwer zu erklären, wie „Wolken in einer grossen Höhe entstehen können; „allein warum diese Wolken, die sehr oft so hoch „stehen, dass man die sie umgebende Luft gar füglich halb so schwer annehmen kann, als die nahe „an der Erde, nicht herab fallen, da sie, wenn die „Wolken Wassertröpfchen wären, unmöglich in einem 2000 mal leichtern Fluidum schwimmen könnten, das ist nicht so leicht zu erklären. Zu glauben, „sie hängen, wie etwa der Staub in der Luft, und erhalten sich durch ankleben an dieselbe, oder durch die „Bewegung derselben, erklärt das Ganze nicht; die „Wolken erheben sich öfters als solche von der Erde, „wie beym Rauchen der Berge, senkrecht; in den „Thälern der Schweiz stehen sie mehrere Tage lang „still, sind scharf gegen die Erde zu abgeschnitten, ja „sie steigen und fallen mit dem Barometer; kurz, die „Wolken verhalten sich genau als wie Körper, die

Schwierigkeiten dieser Ideen nicht zergliedern. Vielleicht hätte man dieser beschwerlichen Umwege und der Herbeyholung jener fremden Substanzen, wozu noch des Hrn. *Kratzenstein Himmelsluft* gehört, nicht bedurft, wenn man diese Wasserbläschen von eben dem Fluidum hätte tragen lassen wollen, woraus sie unmittelbar entstanden, und was sie ohnehin schon erfüllte und umgab, von dem elastischen Wasserdampf selbst. Mechanische Schwierigkeiten konnte man in dieser Idee nicht finden, wenn man den körperlichen Inhalt einer so unbeschreiblich zarten Wasserhülse mit dem innern Raum und ihrer Atmosphäre, die man ja ohnehin noch zur Genüge erweitern konnte — zusammenhielt; allein

„specifisch leichter sind, als die an der Erde befindliche Luft, und jedesmal mit der sie umgebenden von gleicher oder nicht sehr verschiedener specifischen Schwere. Man weiß jetzt mit Zuverlässigkeit, dass es Bläschen sind; — — Was in diesen Bläschen ist, und wie sie entstehen, ist freylich noch nicht ausgemacht. — — Mit gemeiner Luft aus der Region, worin sie hängen, können sie nicht angefüllt seyn, sie würden sonst von der außern zusammengedrückt werden, es muss also zugleich eine auch specifisch elastischere seyn. Ist es vielleicht die *Materie des Feuers*, das sie ausfüllt, oder die *elektrische*? Letzteres hat sehr viel wahrscheinliches, da man itzt weiß, dass mit jedem Donst Elektrizität erzeugt wird, und auch vermuthlich alle Wolken elektrisch sind.“ (Lichtenberg.)

vielleicht lag diese Idee zu nahe, oder war auch zu kunstlos. Man erlaube mir inzwischen, bis obige Hypothesen näher ins Licht gestellt sind, den Wasserdampf selbst für dasjenige Fluidum zu halten, das diese schweren Wasserbläschen dort oben mit den mehr als tausendmal leichtern Luftschichten im Gleichgewicht hält. Diesem zufolge würde nun das Wasser auf eben dem Wege wieder aus der Luft zurückkehren, auf welchem es in diese chemische Verbindung eingegangen war. Eben so wie das Wasser nicht als tropfbares Wasser unmittelbar von der Luft aufgelöst werden konnte, sondern erst in die dampfförmige Aggregation übergegangen seyn mußte, um nun vermittelt des Wärmestoffs mit der Luft chemisch vereinigt zu werden; eben so würde es bey seiner Ausscheidung aus der Luft auch nicht sogleich als tropfbares Wasser, wie *Saussüre* will, sondern erst als Dampf von derselben ausgeschieden. Dieser Dampf würde nun zum Theil durch Entweichung seines fortleitenden Fluidums des Wärmestoffs zersetzt; daher die konkreten Wasserhüllen, welche den noch übrigen, unzersetzten Wasserdampf umschließen, und von diesem; so lange in der Luft schwimmend erhalten werden, bis endlich nach bekannten und von *de Lüc* selbst vorgezeichneten Prozessen auch dieser zersetzt wird, und nun alles in solide Tröpfchen zusammenfließt, um das große *Phänomen des Regens* darzustellen.

Dass gleichwohl diese verschiedenen Modifikationen der Dünste so häufig mit elektrischen Erscheinungen begleitet sind, dürfte der hier angegebenen Idee wohl nicht im Wege stehn, wenn man sich erinnert, dass nach *Volta* das Wasser eine stärkere Kapazität für das elektrische Fluidum erhält, mithin eine grössere Quantität desselben bindet, wenn es in Dampf verwandelt wird, und dass die Dämpfe diese grössere Kapazität wieder verlieren, mithin elektrisches Fluidum absetzen, wenn sie zersetzt werden. Die Versuche des Hrn. *de Saussüre* (*Voy. dans les Alp. C. 28.*) wonach durch die Verdampfung einige Körper positiv, andere hingegen negativ elektrisch werden, können doch, genau erwogen, der angeführten Meinung des *de Volta* unmöglich zur Widerlegung dienen. Es kann also immer mit jedem Dunst Elektrizität erzeugt werden, es können sogar alle Wolken elektrisch seyn, und eben diess macht vielleicht das Daseyn des Wasserdampfes in den Dunstbläschen nur noch wahrscheinlicher. Mich dünkt, auch Hr. *de Lüc* will irgendwo bemerkt haben, dass das elektrische Fluidum sich nur dann in einem luftleeren Raume verbreiten könne, wenn dieser von der Luft verlassene Raum durch irgend einen leitenden Dunst eingenommen sey.

Die Grenzen und der Zweck der gegenwärtigen Abhandlung erlauben mir nicht, obige Ideen, die ich hier nur im Vorbeygehn berühren durfte, zu entwickeln und durch Verknüpfung mit anderweiti-

gen meteorologischen Phänomenen ins Licht zu stellen: aber es war nothwendig darauf hinzuweisen, um verschiedenen *Steinen* und *Klippen*, die nach Hrn. *de Lüc* der Auflösungstheorie noch im Wege stehn, sonder Anstofs vorbey zu kommen. So nennt Hr. *de Lüc* unter andern jene Veränderungen des Barometers, so fern sie auf die Wetterveränderungen Beziehung haben, „eine *Klippe* für diejenigen Physiker, welche die in der „Atmosphäre aufgestiegenen Dünste für eine neue „ihrer Masse zugesetzte Materie ansehen, welche folglich ihr Gewicht vermehren müsse.“ — Nur in so fern hierin ein Einwurf gegen die Auflösungstheorie liegt, nach welcher allerdings die *aufgelösten* Dünste das Gewicht der Atmosphäre vermehren müssen, und in so fern Herr *de Lüc* selbst es für entschieden hält, „dass sehr häufig „eine Verbindung zwischen dem Fallen des Barometers und einem nahen anhaltenden Regen „sey,“ — abgesehn von jenen verwickelten und so vielfach sich durchkreuzenden Ursachen der Barometerveränderungen überhaupt, deren Erörterung hier nicht zu meinem Zwecke gehört — sey mir folgende kurze Bemerkung erlaubt.

So lange die Dünste wirklich chemisch von der Luft aufgelöst sind, hat diese eine grössere specifische Schwere, das Barometer steht hoch, und der Regen ist am weitesten entfernt; denn

Ehe sich feuchte Dünste, Wolken und Regen bilden können, muss die Ausscheidung der Dämpfe voraufgehen, hierdurch wird das Volumen der Luft vermehrt, ihre specifische Schwere vermindert, und — das Barometer fällt.

ZWEITER ABSCHNITT.

Wir haben jetzt den Gegenstand unserer Untersuchung (m. s. oben S. 15: *Erklärungen und Lehrsätze Hrn. de Lüc etc.*) von einer Seite kennen gelernt; wir haben die Beobachtungen und Gründe, worauf jene Lehrsätze gestützt waren, in so fern sie der Auflösungstheorie entgegen standen, geprüft und *nicht hinreichend befunden*, um das System der Auflösung gänzlich zu verwerfen. Jetzt ist es Zeit, das *de Lücsche* System selbst einer nähern Prüfung zu unterwerfen, und die zweyte Frage: *Läßt sich aus physischen Gründen die Verwandlung der Dünste in Luft und die Zersetzung dieser Luft, so dass daraus Wolken und Regen entstehen, erweisen?* — in Untersuchung zu ziehn. Zuerst: wie sieht es mit der Grundlage aus, worauf das ganze System gebaut ist? Ferner: wie mit der *innern Verbindung?* und sind überhaupt die Ideen, woraus es zusammengesetzt ist,

von einer solchen Beschaffenheit, dass es auf den Namen einer Hypothese Anspruch machen kann? —

I.

Herr *de Lüc* hat sich der disjunktiven Beweisart bedient, um die Wahrheit seiner Lehre zu begründen. Der Regen konnte vor seiner Bildung in der Atmosphäre nur — entweder als aufgelöster Dunst, oder als elastischer für sich bestehender Dampf, oder als Luft — darin enthalten gewesen seyn. Da nun die beyden ersten Fälle durch die Trockenheit des Hygrometers entscheidend widerlegt wurden, so mußte der letzte wahr seyn. Hr. *de Lüc* hätte nur auf einige Schwierigkeiten der beyden ersten Hypothesen aufmerksam machen, hätte nur die Vorzüge der seinigen darthun dürfen; und es würde immer Grund genug gewesen seyn, jene zu verwerfen und diese anzunehmen; allein da die Falschheit der beyden ersten durch entscheidende Thatsachen kategorisch dargethan wurde, so war allerdings sein Lehrbegriff so fest und unerschütterlich begründet, als es selten Hypothesen in der Naturkunde sind und seyn können, und mit Recht konnte man ausrufen: „Wenig Sätze sind zu dem „Grade von Gewissheit gebracht worden!“

Die in dem vorigen Abschnitt erwogene Widerlegung der Auflösungstheorie war also wirklich *der Grund*, worauf diese neue Lehre, die wir jetzt un-

tersuchen, gebaut ist; mithin sind mit den *Widerlegungsgründen jener Hypothese* auch schon zugleich die *Beweisgründe für diese* geprüft. Eben die große meteorologische *Thatsache*, worauf jener Angriff sich stützte, ist auch hier die erste und einzige Grundlage dieses neuen und großen Systems. Es ist also nichts weiter übrig, als durch die eignen Erklärungen des Hrn. *de Lüc* darzuthun, dass er wirklich auf dem angezeigten Wege dahin geleitet wurde, jene Hypothesen zu verlassen, und die seine anzunehmen, dass er wirklich so und nicht anders die Wahrheit seiner Behauptungen bewies.

Vierter Brief des Hrn. de Lüc an Hrn. de la Metherie, §. 18. — „Man erstaunt nicht über die „Trockenheit in der untern Atmosphäre bey fortwährender Evaporation in der Ebne, so lange „man sich einbildet, dass das verdunstete Wasser „in der Region, wo die Wolken endlich erscheinen, sich sammle. Aber man muss diese Vorstellung verlassen. Denn wir wissen jetzt, dass „bey jedem heitern Wetter, das heisst, ehe sich „Wolken bilden, und selbst zwischen diesen Wolken, ehe sie eine ganze Schicht einnehmen, diese „Regionen wenigstens so trocken sind, als es der „untere Theil der Atmosphäre in seiner größten „Trockenheit bey gleicher Temperatur ist. Es ist „also unmöglich, dass die Wolken sich aus der „Feuchtigkeit der Luft bilden, und man muss davon eine andere Ursache aufsuchen.“ — Allerdings! Und ist diese Ursache einmal gefunden, so

darf bloß gezeigt werden, dass sie keinen ausgemachten Sätzen und Thatsachen widerspricht, und ihre Gewissheit ist erwiesen, weil sie — die *einzigmögliche* ist. So lag also schon der erste Keim zu dieser Theorie lediglich und allein *in dem Bedürfnis*, eine Ursache jener Phänomene zu finden.

Ebendasselbst, §. 25. „Das Wasser, welches
 „beständig an der Basis der Atmosphäre verdun-
 „stet, ersetzt ohne Zweifel das, was dahin zurück-
 „fällt, und es war natürlich zu glauben, dass die-
 „ses Aufsteigen und Fallen des Wassers eine Art
 „von Destillation wäre. Aber die *Thatsachen* ha-
 „ben eben dieser Idee widersprochen: *es muss noth-*
 „*wendig das unmittelbare Produkt der Verdunstung*
 „*seine Natur in der Atmosphäre verändern, weil es*
 „*dem Hygrometer entgeht, und seine Rückkehr in*
 „*den Zustand des Wasserdunstes muss von irgend*
 „*einer unbekannten Ursache herrühren.*“ — Also,
 der Grund von diesem allen? es muss? — *weil*
es dem Hygrometer entgeht. Dieß ist die erste
 und einzige Basis des Ganzen, worauf uns Hr. de
 Lüc deshalb unablässig zurückweist. Wie miß-
 lich muss es mit einem Gebäude aussehen, das auf
 einem solchen Grunde beruht!

Ebds. §. 27. „Es ist ein wesentlicher Schritt
 „zur Entdeckung der Ursachen, die uns jetzt noch
 „in der Meteorologie verborgen sind, dass es als
 „gewiß dargethan ist, dass das unmittelbare Pro-
 „dukt der Verdunstung eine besondere ausdehn-

„bare Flüssigkeit ist; denn so lange als man das
 „verdunstete Wasser als vereinigt mit den Theil-
 „chen der Luft selbst betrachtete, so konnte sich
 „keine Idee dem Geiste darbieten, um zu erklären,
 „wie bey ihrer ersten Vereinigung eine solche
 „Veränderung geschehe, dass die Luft dieses Was-
 „ser nicht mehr mit andern hygroskopischen Sub-
 „stanzen theilen könne, ohne nichts destoweniger
 „eine Veränderung in ihrer Natur wahrzunehmen,
 „selbst nach einer langen Reihe schöner Tage, wo
 „sie durchaus mit dem verdunsteten Wasser hätte
 „beladen werden müssen.“ — Ich glaube gezeigt
 zu haben, dass der Grund, warum sich diese Idee
 nicht darbieten konnte, darin lag, weil die ersten
 Grundbegriffe der Hygrologie nicht entwickelt wa-
 ren; denn sonst hätte die Erscheinung, dass die
chemische Verbindung des Wassers mit der Luft
 nicht durch ein *physisches Mittel* zerlegt wurde,
 unmöglich einen Physiker befremden können. —
 „Anstatt dessen ist bey dem Daseyn des Wasser-
 „dunstes und der Voraussetzung seiner Verände-
 „rung in atmosphärische Luft, *die Art und Weise*
 „*dieser Veränderungen, welche so viele Analogie ih-*
 „*rer Art hat, die einzige Sache, welche zu entdecken*
 „*ist.*“ — Um jenen vielbesagten Umstand der Trok-
 „kenheit zu erklären, oder um *physische* und *che-*
mische Adhäsion zu unterscheiden, bedarf es gar kei-
 ner *Entdeckung* weiter, sondern bloß eines kurzen
 Nachdenkens über die wahre Beschaffenheit eines
 Hygrometers. Hingegen ist *die einzige Sache, wel-*

che bey der *Voraussetzung einer Verwandlung der Dünste in atmosphärische Luft* noch zu entdecken ist, von einer solchen Beschaffenheit, dass zu ihrer irgend einmaligen Entdeckung noch nicht die entferntste Aussicht da ist. — „Welche so viele Analogien ihrer Art hat.“ — Welche? Die ganze Chemie und Physik stellt doch zur Zeit noch kein einziges Faktum dar, und eben so wenig hat uns Hr. *de Lüc* mit irgend einer Thatsache bekannt gemacht, wodurch „*die Art und Weise jener Veränderung eines Dunstes in Luft*“ — nach seiner Idee, begreiflich würde. Dass es vermittelst einer *impalpabeln und imponderabeln Sache* geschehn, ist doch in der That weiter nichts als eine Hülfshypothese, die keine andere Stütze hat, als das *Bedürfniss*, das Phänomen des Regens zu erklären, das nun einmal, wie Hr. *de Lüc* sich vorstellte, auf eine andre Art schlechterdings nicht erklärt werden konnte. (*Erxl. Naturl. 5te Ausg. S. 369.*) Da ich aber oben gezeigt habe, dass dieses Bedürfniss gar nicht existirt; so verliert ja auch diese Hypothese sofort ihre letzte und einzige Stütze.

A. a. O. §. 28. „Der Unterschied des Wasserdampfs von einer luftförmigen Flüssigkeit erhellet, daraus, dass das Wasser in jenem nur eine sehr schwache Verbindung mit dem Feuer hat. Hierdurch entstehen die beyden unterscheidenden Kennzeichen, dass er durch einen zu grossen Druck und durch eine zu starke Abkühlung zerstört wird; aber die Hinzukunft irgend einer andern Sub-

„stanz kann diese Charaktere aufheben und einer luft-
 „förmigen Flüssigkeit die Entstehung geben. Dieß
 „ist also der Gegenstand, der sich ganz natürlich
 „unsern Untersuchungen darbietet, und dessen Ent-
 „deckung sehr viele andere meteorologische *Geheim-*
 „*nisse* würde enthalten können. Aber um auf die-
 „sem Wege, der ohne Zweifel sehr schwer ist, fort-
 „zuschreiten, muss man sich nicht ausschliessen-
 „den Hypothesen unterwerfen, die, wenn sie irrig
 „sind, uns auf immer von dem guten Wege abfüh-
 „ren können. Ich kann aber unter diese Zahl nur
 „die zwey, an sich selbst sehr wenig wahrscheinli-
 „chen Hypothesen, nemlich die von zwey verschie-
 „denen *Luftarten*, als Bestandtheile der atmosphä-
 „rischen Luft, und die von zwey verschiedenen
 „Substanzen, als Bestandtheile des Wassers, hieher
 „rechnen; denn zufolge der ersten *müßte der*
 „*Wasserdampf sich in zwey Luftarten verwand-*
 „*eln.*“ — Nichts weniger; er braucht sich in
 keine einzige zu verwandeln. Die beiden Luftarten
 sind vorher schon da. — „was nicht zu beweisen
 „seyn würde;“ — Ist auch nicht nöthig. — „und
 „nach der letztern müßten diese beyden Luftarten
 „die inflammable und dephlogistisirte Luft seyn,
 „was doch ein Paradoxon in der Meteorologie
 „wäre.“ — Ja wohl! Was doch aus jener Trok-
 kenheit des Hygrometers nicht alles folgt! Der
 Wasserdampf soll sich nun durchaus und unter
 allen Umständen *verwandelt* haben; und alle Pa-
 radoxa fallen weg, und das ganze *Verwandlungs-*
bedürf-

bedürfnis hört auf, so bald man sich besinnt, was eigentlich ein Hygrometer ist.

Siebenter Brief, §. 2. „Den Beobachtungen
 „des Hrn. *de Saussüre* und den meinigen zufolge,
 „ist es dargethan, dass dieser wässerige Dunst sich
 „nur in sehr geringer Quantität in die obern Re-
 „gionen der Luft erhebt, dass im Sommer und am
 „Tage, (ob es gleich dann, wie zu jeder andern
 „Zeit, regnet), dieser Dunst immer von seinem
 „Maximum entfernt ist, selbst in der untern Luft;
 „und endlich, dass dieses Maximum selbst nur eine
 „sehr geringe Quantität ausmacht.“ — M. s. den
 ersten Abschnitt, I. u. II. — „*Das Hygrometer un-*
 „*terrichtet uns von diesen Umständen.*“ — Ueber-
 all das Hygrometer! Dieses unvermögende Prü-
 fungsmittel, das von allen diesen Umständen auch
 nicht die mindeste Notiz geben kann, ist und bleibt
 also die alleinige Erkenntnisquelle des Allen, der
 Eckstein, mit welchem alles steht und fällt. Hier
 ist noch einmal der förmliche und vollständige
 Beweis — „Der Wasserdunst, so lange er als
 „solcher existirt, kann sich den Indikationen des
 „Hygrometers nicht entziehen, welche durch die des
 „Thermometers unterstützt werden.“ — Ehedem
 glaubte man, dass nur bey einer Temperatur von
 212 Fahr. ein Wasserdampf entstehen könne: allein
 Hr. *de Lüc* hat uns hierin eines Bessern belehrt.
 Wir wissen nunmehr, dass diese expansible Flüssig-
 keit bey allen Temperaturen in der Luft entstehen
 und bestehen kann, so gut als bey der Hitze des

kochenden Wassers, und aus den im vorigen Abschnitt gemachten Bemerkungen ergiebt sich, dass der Wasserdampf bey jeder Temperatur, so lange er als solcher existirt, durchaus kein Gegenstand fürs Hygrometer ist. Wozu also hier das Thermometer? Nur auf den Fall einer merklich schnellen Abkühlung der Temperatur würde das Hygrometer von dem etwanigen liquiden Wasser, das die Dämpfe jetzt bey ihrer Zusammenziehung absetzen möchten, einstweilen affizirt werden können: aber zu welchen Resultaten sollte das führen, wenn von der absoluten Quantität der vorhandenen Dämpfe und des in diesen Dämpfen befindlichen Wassers, kurz, von der *Quelle des Regens*, die Rede ist? Eine dergleichen Anzeige auf Feuchtigkeit würde zwar beweisen, dass Dämpfe vorhanden seyn mussten, weil das konkrete Wasser unmittelbar nur aus zersetzten Dämpfen entstehen konnte; aber umgekehrt beweist die Trockenheit des Hygrometers nicht, (die Temperatur sey übrigens wie sie wolle,) dass *keine* Dämpfe vorhanden sind, und noch weit weniger, was doch die Hauptsache ist, dass *keine aufgelöste Dämpfe da sind*. So kommen wir also immer auf dieselbe *petitio principii* wieder zurück, auf die Voraussetzung des Hauptpunktes, der zu beweisen ist, und durch kein Hygrometer jemals bewiesen werden kann, nämlich: dass die Luft die Dämpfe nicht auflöse.

So sind die Sätze beschaffen, die uns nunmehr auf den Hauptsatz, das Resultat aus diesem allen

hinführen, auf die große und wichtige, die ganze Naturkunde umfassende Lehre selbst, die jetzt aus den angegebenen Prämissen gefolgert wird. — „*Er ist folglich, wenn er diesen Entdeckungsmitteln entgeht, in eine andere Flüssigkeit umgewandelt, welche das Hygrometer nicht affizirt; dieses aber ist es eben, was ihm widerfährt, wenn er durch Hinzukunft irgend einer andern Substanz in Luft umgewandelt wird.*“

Hier haben wir es mit des Hrn. *de Lüc* selbst-eigenen Worten, dass er seine Lehre aus eben der Thatsache folgert, worauf jene oben untersuchte Widerlegung der Auflösungstheorie gegründet war. *Das Wasser verwandelt sich in Luft, und aus einer umgekehrten Verwandlung entsteht Regen etc., weil — vor der Bildung desselben weder aufgelöste noch unaufgelöste Dämpfe in der Luft vorhanden sind; und diese sind nicht vorhanden, weil — das Hygrometer kein Maximum zeigt.*

Ist es nun wahr, was Hr. *de Lüc* von der Auflösungstheorie sagt, dass dieß Lehrgebäude deswegen zusammenstürzen müsse, weil es in seinen Grundlagen untergraben sey; so ist das Schicksal des seinigen wohl entschieden, denn wir haben gefunden, dass es gar keine Grundlage hat.

II.

Unter solchen Umständen würde es, dünkt mich, sehr überflüssig seyn, sich jetzt noch weiter

bey einer umständlichen Zergliederung der *de Lüc*-schen Verwandlungsidee und ihrer innern Schwierigkeiten aufzuhalten; einer Idee, die von jener apodiktischen Gewissheit, die man sich von ihr versprach, so weit entfernt ist, dass sie selbst auf den Namen einer Hypothese zur Zeit noch keinen Anspruch machen kann, da es ihr wirklich an allen dazu erforderlichen Bedingungen gänzlich gebricht. Wir bilden uns eine Hypothese, wenn wir von dem Sichtbaren aufs Unsichtbare, von den bekannten Phänomenen auf ihre unbekannte Ursache zurückschliessen, und uns nun von dieser angenommenen Ursache eine solche Vorstellung zu entwerfen suchen, dass sich daraus jene Phänomene auf eine analoge, d. i. mit anderweitigen Naturgesetzen übereinstimmende und zugleich möglichst simple Weise, als Wirkung aus ihrer Ursache, erklären lassen. Aber von Kräften und Substanzen reden, die sich durch nichts unsern Sinnen darstellen, die bloß das Bedürfniss unserer Ideen erheischt, diese nach Gesetzen wirken lassen, von denen man auch keine Erfahrung hat, sondern die man nur so annimmt, als man sie nöthig hat, heisst — wie *Kästner* irgendwo sagt — nicht erklären, sondern *erdichten*.

Das erste Erforderniss einer zulässigen Hypothese ist also *Analogie mit bekannten Thatsachen und Naturgesetzen*. Die Idee des Hrn. *de Lüc*, dass der Wasserdampf durch eine dritte, von ihm zu eben diesem Behuf angenommene, Substanz perma-

nent werde, hat in der Natur keine einzige Analogie. Denn Hr. *de Lüc* kann doch unmöglich seine eigenen Ideen für Fakta, und z. B. die Idee, die er sich von der Entstehungsweise der Lebensluft macht, und die selbst noch erst auf anderweitige Thatsachen gestützt seyn will, schon für ein analoges Faktum halten, oder die Entstehungsweise der einen aus der der andern *reciproce* erklären wollen.

Das zweyte Erforderniß einer Hypothese ist *größtmöglichste Simplicität*. Das heißt, sie muss die Erscheinungen, um deren willen sie entworfen ist, auf eine möglichst leichte und kurze Weise mit der größten Ersparniß und ohne willkührliche Einführung neuer Substanzen und Kräfte erklären. Hier möchte ich fragen: Hat die Geschichte der Naturlehre aus irgend einer Periode eine Hypothese aufzuweisen, die so weitläufig, so zusammengesetzt, so wunderbar verwickelt wäre, als diese des Hrn. *de Lüc*? worin es der angenommenen Substanzen und Kräfte in solcher Zahl und Menge gäbe? worin, so wie hier, immer die eine um der andern willen angenommen, und die eine durch die andre erklärt würde? Nach welcher Hypothese war jemals das elektrische Fluidum aus *vier*, und die atmosphärische Luft aus *fünf* wesentlichen Bestandtheilen zusammengesetzt? Welch eine unübersehbare Summe von Substanzen, Welch eine Mannigfaltigkeit der künstlichsten und verwickeltsten Zusammensetzungen aller Art, wenn man sich hier bloß an die verschiedenen elastischen Flüssigkeiten

erinnert, womit uns die neuere Naturlehre bekannt machte! Und doch sind, wie Hr. *de Lüc* selbst eingesteht, (Br. VI. u. VII. an *de la Metherie*) alle seine bis jetzt angenommenen wirkenden Stoffe noch lange nicht hinreichend, die großen Lücken in seiner Meteorologie auszufüllen. Bey jedem Fortschritte erneuert sich das Bedürfnis, die Anzahl der imponderablen und impalpabeln Ingredienzien zu mehren, gleich den Epicykeln des Ptolomäischen Weltsystems. „Bloß darum sind wir“ (Br. VI, §. 1.) „noch so weit in unserer Physik zurück, weil wir sehr „vielen verborgenen atmosphärischen Substanzen, „die ihrer Natur nach niemals palpabel sind, noch „nicht hinlänglich auf die Spur sind. Darum müssen wir ja die Fäden nicht vernachlässigen, die „uns zu ihrer Entdeckung leiten können,“ (diese Fäden sind doch wohl keine andern, als die Bedürfnisse der *de Lüc*schen Hypothese) „denn unsre Physik verdient den Namen nicht, wenn wir uns mit „unsern Untersuchungen auf Gegenstände einschränken, die bloß unsere Sinne rühren.“ u. s. w.

Ferner bestimmt sich der Werth und die Wahrscheinlichkeit einer Hypothese nach der *Menge der Erscheinungen, die sie erklärt*. Was erklärt nun die Hypothese des Hrn. *de Lüc* von der Verwandlung des Wassers in Luft vermittelt jener permanent machenden Substanz? Zur Zeit doch wohl nichts weiter, als — wie *Wasserdampf permanent wird*. Aber das ist doch keine physikalische Thatsache, sondern bloß eine *Idee* des Hrn.

de Lüc? Freylich wohl; allein diese Idee verbreitet ein ungemeines Licht über die größte und zugleich dunkelste meteorologische Thatsache, über — *die Trockenheit des Hygrometers in der obern Luft!* Nun, da sind wir wieder bey demselben Punkt, um den sich alles dreht. (Man sehe den ersten Abschnitt.)

Endlich gehört noch zu den nothwendigen Bedingungen einer Hypothese, dass *die Resultate*, die sich aus derselben ziehen lassen, *mit den Erfahrungen übereinstimmen*. Ich will nur ein dergleichen Resultat hier ausheben und es mit der Erfahrung zusammen halten, um doch auch von dieser Seite unsre Hypothese noch zu prüfen.

Wenn Wasser verdunstet, so verwandelt sich Wasser in Luft, und wenn Wolken und Regen entstehen, so verwandelt sich Luft in Wasser. Hierbey wird die Luftmasse gänzlich dekomponirt, und in ihre wesentliche Bestandtheile zerlegt. Diese sind Wasser, Feuer und eine dritte permanent machende Substanz. Das *Wasser* fällt bey dem Regen herab, wie man sieht. Begreiflich muss nun auch auf der andern Seite jedesmal eine verhältnißmäßige Menge *Wärmestoff* frey werden. Erinuert man sich hier an manche starke und anhaltende Regengüsse, an die *ungeheure Menge Wasser*, die dabey zum Vorschein kommt, („wovon nicht etwa ein Paar Pfunde, sondern Tausende von Zentnern aus der Luft herabstürzen;“) denkt man an die eben *so ungeheure Menge Feuer*, die nach *de Lüc* da-

bey entbunden wird; so sollte man glauben, dass Himmel und Erde dabey in Glut gerathen, und die Elemente vor Hitze zerschmelzen müßten. „Wenn die Menge des Feuers“ — Worte des Hrn. *de Lüc*, Neue Ideen etc. §. 258 — „das in einer gewissen Menge von kochendem Wasser erzeugter Dämpfe verborgenes Feuer wird, in einer nicht verdunstbaren Substanz von einerley Kapazität und Schwere mit dem Wasser, frey würde; so würde sie die Temperatur einer Masse von dieser Substanz, welche der Masse des in den Dünsten enthaltenen Wassers gleich wäre, um 94³ Grad Fahrenh. erhöhen.“ — „Man hat alle Ursache zu vermuthen,“ — setzt hier der Hr. *H. Lichtenberg* hinzu — „dass tropfbare Fluida oder Dämpfe, wenn sie in Luftform übergehen, noch ungleich mehr Wärme verschlucken; und dadurch wird begreiflich, wie sehr große Hitze entstehen muss, wenn Luftarten zersetzt und genöthiget werden, aus ihrem Zustand von permanenter Expansibilität in den von Tropfbarkeit überzugehn. (Erxl. Naturl. 5te Aufl. §. 494. 9.) „Ja, unsre Luft ist ein Feuermeer, das die Erde verbrennen könnte, wenn sie zersetzt würde!“ (A. a. O. §. 494. y.)

Unsre Hypothese fängt an, fürchterlich zu werden. Denn geht nicht bey jedem Regen die Zersetzung dieses furchtbaren Feuermeers wirklich vor sich, und muss sie nicht bey manchen Platzregen und Wolkenbrüchen beträchtlich genug seyn, um, wo nicht die ganze Erde, doch wenig-

stens einige Städte und Dorfschaften zu verbrennen?

Ein Glück, dass auch hier wiederum die Erfahrung den Resultaten der *de Lücs* Hypothese geradezu entgegen ist. Es ist bekannt genug, dass sich die Luft beym Regen *abkühlt*, und es sind Ausnahmen von der Regel, wenn es nicht der Fall ist. Wo bleibt nun all das Feuer? Die Antwort, dass es sich in der obern Luft, wo die Zersetzung ihren Ursprung hatte, unbeweglich fest setze, ohne sich den untern Schichten, die oft noch lange nachher beträchtlich kalt bleiben, im mindesten mitzutheilen, ist wohl nicht völlig überdacht. (*Lampadius*, Darstellung etc. S. 102.) Eben so wenig kann es doch mit dem herabfallenden Regen sogleich wieder zu neuen Dämpfen oder zu neuer Luft gebunden werden; denn da müßte ja alles herabgefallene Wasser ohne Rest wieder mit drauf gehn, und es würde doch immer noch nicht hinreichen, die Atmosphäre nur im mindesten abzukühlen.

Man kann antworten: Diese Schwierigkeit ist nur scheinbar und beweiset nicht, dass das große System des *de Lüc* in sich selbst mangelhaft sey, sondern bloß, dass man keine einzige Lehre desselben aus ihrem großen fest verketteten Zusammenhange mit dem Ganzen herausreißen darf, ohne sich in Widersprüche zu verwickeln. „Alle „einzelne Lehrsätze des *de Lüc* sind Zweige eines „großen Stammes, dessen Aeste sich über die „ganze Natur erstrecken.“ (*Lichtenb.*) So hängt

die Lehre von der atmosphärischen Luft! unzertrennlich mit der des Feuers und des elektrischen Fluidums zusammen. Man spüre nur den fruchtbaren Winken, die uns Hr. *de Lüc* über die Bestandtheile des elektrischen Fluidums und über die der permanent machenden Substanzen ertheilte, einen Augenblick nach, und obige Schwierigkeit wird sogleich verschwinden.

Es besteht nämlich das elektrische Fluidum nach *de Lüc* aus seiner Basis und einem fortleitenden Fluidum. Dieses, *das Fluidum deferens*, besteht aus *Licht* und einer andern noch nicht recht bekannten Substanz; vielleicht ist es eben die, welche bey dem elektrischen Funken den *Phosphorgeruch* erzeugt. Jenes, die Basis, oder die *elektrische Materie*, besteht aus *Feuermaterie* und — vielleicht — aus *Phlogiston*! Wenn Wasserdampf in Luft umgebildet wird, so wird das elektrische Fluidum durch gewisse, ebenfalls noch nicht erforschte chemische Affektionen — zerlegt. Das etwanige Phlogiston der elektrischen Materie, und das unbekannte nach Phosphor riechende Wesen der fortleitenden elektrischen Flüssigkeit, treten nun zusammen und bilden diejenige Substanz, welche dem Wasserdampf die Permanenz giebt. Es bestand aber der Wasserdampf aus Wasser und Feuer, und dieses letztere wieder aus Feuermaterie und Licht. Folglich sind nunmehr die sämtlichen entfernten Bestandtheile der atmosphärischen Luft: *Wasser*, *Feuermaterie*, *Licht*, *Phlogiston* und jene unbekannte, nach

Phosphor riechende Substanz. Aber gerade diese vier letztgenannten imponderablen Bestandtheile konstruiren in ihrer Zusammensetzung das *elektrische Fluidum*. Folglich wird bey der Zersetzung der atmosphärischen Luft gar kein Feuer frey; folglich konnte auch bey obigen Regengüssen die Erde nicht verbrennen; sondern das Feuer des Wasserdampfes — zusammengesetzt aus Feuerstoff und Licht — tritt an die permanentmachende Substanz — zusammengesetzt aus Phlogiston und ∞ — und erzeugt elektrisches Fluidum.

So ohngefähr scheinen einige neuere Ausleger der *de Lücschen* Meinungen sich die Sache vorzustellen; aber auch hierauf antwortet Herr *de Lüc* selbst: „So müßte es ja bey allen star-
 „ken und anhaltenden Regengüssen Donnerwetter
 „geben; denn bey der schnellen Bildung des
 „Wassers, welche in dieser Hinsicht denen ähn-
 „lich ist, welche die Gewitter begleiten, müßte
 „sich das elektrische Fluidum eben so plötzlich
 „entbinden: nun giebt es aber häufigere Platz-
 „regen ohne Gewitter als mit denselben. Auch
 „müßte noch jeder Regen sehr merkliche Zei-
 „chen der Elektricität geben, welches doch nicht
 „geschiehet. Noch mehr, wenn es donnert, so
 „müßte dieß Phänomen immer vom Regen be-
 „gleitet seyn, weil es dann allein geschiehet, dass
 „der *Wasserdunst*“ (oder nach obiger Erklä-

rung des *de Lüc*, die *Luft selbst*) „zu Wasser
„wird; nun donnert es aber sehr oft in Gewöl-
„ken, — — ohne dass Wasser herausfällt.“
(Argument gegen *Volta* im siebenten Briefe an
Hrn. de la Metherie §. 15.)

Zylius, Johann Dietrich, / Luc, Jean André <<de>>, / Maurer, Friedrich,

Prüfung Der Neuen Theorie Des Herrn De Lüc Vom Regen Und Seiner Daraus
Abgeleiteten Einwürfe Gegen Die Auflösungstheorie Eine Von Der Königl.
Preuss. Akademie Der Wissenschaften Zu Berlin Gekrönte Preisschrift Zur
Beantwortung Der Über Diesen Gegenstand Von Der Physikalischen Klasse

Berlin 1795

Phys.sp. 764

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10135163-6

VD18 10645551